

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 1 de 8

16.

FECHA	jueves, 12 de enero de 2023
--------------	-----------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Girardot

UNIDAD REGIONAL	Seccional Girardot
TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
MENDOZA LUNA	PAULA ANDREA	1069762468

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
LUGO ARIAS	JOSE LUIS

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 2 de 8

TÍTULO DEL DOCUMENTO
Elaboración del Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN	
INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
19/08/2022	133

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Aprovechamiento	Exploitation
2. Flujo de Residuos	Waste Stream
3. Manejo Integral de Residuos	Integral management of residues
4. Residuos sólidos Municipales	Municipal solid waste
5. Elaboración	Elaboration
6. Aplicación de conocimientos	Application of knowledge

FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)
Abarca-Guerrero, Lilliana; Maas, Ger; Hogland, William (1 de junio de 2015). «Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo». Revista Tecnología en Marcha 28 (2): 141-168. ISSN 2215-3241. Archivado desde el original el 23 de diciembre de 2015. Consultado el 22 de diciembre de 2015.
Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable (CMDS), organizada por las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992. También conocida como "Río+10"

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 3 de 8

Guía sobre gestión de residuos en la industria alimentaria (enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial, la primera versión y la última). Edición: octubre de 2010.

Informe técnico sobre contenedores de recogida de residuos de envases de vidrio Archivado el 23 de noviembre de 2015 en Wayback Machine. Ecovidrio.

Parsons (2014), este fue el primer intento conocido de sistematizar la caracterización y evacuación de residuos sólidos (Tchobanoglous y otros, 1994). En inglés, Integrated Solid Waste Management (ISWM).

Pérez Porto, Julián; Gardey, Ana. Definición.de <https://definicion.de/relleno-sanitario/> |url=sin título (ayuda). Consultado el 24 de octubre de 2017.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

«Puig Ventosa, I. (2007). Fiscalidad verde y residuos. Daphnia 43».

www.manejoderesiduos.cl/manejo-de-residuos-y-reduccion-de-costos/

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

RESUMEN

Las diferentes ciudades del mundo que contemplan poblaciones demográficas mayores al millón de habitantes consideran investigar y desarrollar sistemas de gestión ambiental públicos de forma masiva para controlar los diferentes cambios en el medio ambiente que afectan a la humanidad y el planeta. De esta manera se evita, entre otros, el que toneladas de residuos sólidos, orgánicos, químicos, emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono se propaguen sin ningún control sobre las ciudades. Por tal motivo, el siguiente documento presenta el manual operativo para el parque de aprovechamiento de residuos sólidos de la empresa de servicios públicos de Fusagasugá Emserfusa E.S.P. realizado producto de la pasantía para optar por el título como ingeniera ambiental y que busca el fortalecimiento de la tarea de la empresa con el tratamiento de los residuos aprovechables de la ciudad.

De esta manera, y en aplicación a los conocimientos adquiridos en plan académico de la carrera; poner en evidencia falencias y virtudes de la organización en cuestión de conocimientos operativos de los funcionarios y relevar al control ambiental correspondiente de ser debido.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 4 de 8

Finalmente, se diseña con el formato de la organización las observaciones y aportaciones correspondientes, el manual operativo de la empresa en el parque de aprovechamiento de residuos sólidos, esto para optimizar el trabajo que se realiza en cada estación del lugar y poner en conocimiento el trabajo desempeñado según la normatividad ambiental vigente correspondiente.

ABSTRACT

The different cities of the world that contemplate demographic populations greater than one million inhabitants consider researching and developing public environmental management systems in a massive way to control the different changes in the environment that affect humanity and the planet. In this way, among other things, tons of solid, organic, chemical waste, greenhouse gas emissions and carbon footprint are prevented from spreading without any control over cities.

For this reason, the following document presents the operational manual for the solid waste utilization park of the public utility company of Fusagasugá Emserfusa E.S.P. done as a result of the internship to opt for the title as an environmental engineer and that seeks to strengthen the company's task with the treatment of usable waste in the city.

In this way, and in application to the knowledge acquired in the academic plan of the career; put in evidence shortcomings and virtues of the organization in question of operational knowledge of the officials and relieve the corresponding environmental control if due.

Finally, the corresponding observations and contributions are designed with the format of the organization, the company's operating manual in the solid waste utilization park, this to optimize the work that is carried out in each station of the place and to inform the work carried out according to the corresponding current environmental regulations.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca

Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414

www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co

NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 5 de 8

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 6 de 8

legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

SI ___ NO _X__.

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

 UDECA UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 6
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2021-09-14
		PAGINA: 7 de 8

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.



MACROPROCESO DE APOYO
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL

CÓDIGO: AAAR113
VERSIÓN: 6
VIGENCIA: 2021-09-14
PAGINA: 8 de 9

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Elaboración del Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Fusagasugá Emserfusa E.S.P.pdf	PDF
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
PAULA ANDREA MENDOZA LUNA	

21.1-51-20.

Elaboración del Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios
Públicos del municipio de Fusagasugá Emserfusa E.S.P.

Paula Andrea Mendoza Luna

Universidad de Cundinamarca

Notas de Autor

Paula Andrea Mendoza Luna

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca.

Trabajo de grado modalidad pasantía para optar por el título de Ingeniero Ambiental

La información correspondiente a este documento deberá ser enviado a Facultad de Ciencias

Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, Carrera 19 N° 24 - 209 Girardot.

Contacto: -pamendoza@ucundinamarca.edu.co

Elaboración del Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios
Públicos del municipio de Fusagasugá Emserfusa E.S.P.

Paula Andrea Mendoza Luna

Universidad de Cundinamarca

Notas de Autor

Paula Andrea Mendoza Luna

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca.

Trabajo de grado modalidad pasantía para optar por el título de Ingeniero Ambiental

La información correspondiente a este documento deberá ser enviado a Facultad de
Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cundinamarca, Carrera 19 N° 24 - 209 Girardot.

Contacto: -pamendoza@ucundinamarca.edu.co

TABLA DE CONTENIDO

Contenido	
RESUMEN.....	5
ABSTRACT.....	6
INTRODUCCION	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
JUSTIFICACION	12
OBJETIVOS	14
OBJETIVO GENERAL	14
OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	14
MARCO CONCEPTUAL.....	15
GLOSARIO	15
MARCO LEGAL	29
AREA DE ESTUDIO	31
Ubicación del Área de Estudio.....	31
Clima.....	32
Sistema hídrico.....	33
División política - administrativa.....	34
METODOLOGÍA	36
Fuentes de Información.....	36
Diseño Metodológico:.....	37
DIAGNOSTICO	38
IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS*:	43

APROVECHAMIENTO.....	56
TRATAMIENTO	58
DISPOSICIÓN FINAL	58
ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO	59
RESULTADOS.....	64
APORTES REALIZADOS.....	68
CONCLUSIONES	71
RECOMENDACIONES	73
CRONOGRAMA.....	75
PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	76
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	77
APENDICES.....	78
Tabla N°1. Información general.....	84

RESUMEN

Las diferentes ciudades del mundo que contemplan poblaciones demográficas mayores al millón de habitantes consideran investigar y desarrollar sistemas de gestión ambiental públicos de forma masiva para controlar los diferentes cambios en el medio ambiente que afectan a la humanidad y el planeta. De esta manera se evita, entre otros, el que toneladas de residuos sólidos, orgánicos, químicos, emisiones de gases de efecto invernadero y huella de carbono se propaguen sin ningún control sobre las ciudades.

Por tal motivo, el siguiente documento presenta el manual operativo para el parque de aprovechamiento de residuos sólidos de la empresa de servicios públicos de Fusagasugá Emserfusa E.S.P. realizado producto de la pasantía para optar por el título como ingeniera ambiental y que busca el fortalecimiento de la tarea de la empresa con el tratamiento de los residuos aprovechables de la ciudad.

De esta manera, y en aplicación a los conocimientos adquiridos en plan académico de la carrera; poner en evidencia falencias y virtudes de la organización en cuestión de conocimientos operativos de los funcionarios y relevar al control ambiental correspondiente de ser debido.

Finalmente, se diseña con el formato de la organización las observaciones y aportaciones correspondientes, el manual operativo de la empresa en el parque de aprovechamiento de residuos sólidos, esto para optimizar el trabajo que se realiza en cada estación del lugar y poner en conocimiento el trabajo desempeñado según la normatividad ambiental vigente correspondiente.

ABSTRACT

The different cities of the world that contemplate demographic populations greater than one million inhabitants consider researching and developing public environmental management systems in a massive way to control the different changes in the environment that affect humanity and the planet. In this way, among other things, tons of solid, organic, chemical waste, greenhouse gas emissions and carbon footprint are prevented from spreading without any control over cities.

For this reason, the following document presents the operational manual for the solid waste utilization park of the public utility company of Fusagasugá Emserfusa E.S.P. done as a result of the internship to opt for the title as an environmental engineer and that seeks to strengthen the company's task with the treatment of usable waste in the city.

In this way, and in application to the knowledge acquired in the academic plan of the career; put in evidence shortcomings and virtues of the organization in question of operational knowledge of the officials and relieve the corresponding environmental control if due.

Finally, the corresponding observations and contributions are designed with the format of the organization, the company's operating manual in the solid waste utilization park, this to optimize the work that is carried out in each station of the place and to inform the work carried out according to the corresponding current environmental regulations.

Palabras Claves: Aprovechamiento, Flujo de residuos, Manejo integral de residuos, Residuos sólidos municipales.

INTRODUCCION

Este documento presenta de manera práctica y objetiva la aplicación de los conocimientos adquiridos durante el programa de pregrado de ingeniería ambiental de la Universidad de Cundinamarca, a través de la realización de la pasantía orientada a la elaboración del Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Fusagasugá Emserfusa E.S.P.

Debido al incremento notorio de los residuos sólidos como resultado de los procesos productivos y las actividades socioeconómicas propias de las áreas urbanas y rurales, las administraciones municipales cumplen un papel principal como responsables de la gestión integral de esos residuos y la prestación adecuada del servicio público de aseo. Adicionalmente, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible quien es la máxima autoridad ambiental en Colombia junto con el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio han definido una serie de lineamientos a fin de reducir la generación de residuos, así como el aprovechamiento y desarrollo de nuevas tecnologías para su disposición final, e incluyen dentro de estos la dignificación de los recuperadores y su papel como actor principal dentro del proceso. Entre estos lineamientos, en el año 2002, se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos - PGIRS (Resolución 0754 del 25 de noviembre de 2014).

Por tanto, el presente documento inicia con la verificación de las actividades que deben realizarse según la normativa y las funciones de la unidad operativa, incluye además los puestos o unidades que intervienen, precisan la responsabilidad y participación, al encontrarse en este registrada y transmitida la información básica referente al funcionamiento, facilita las labores de

auditoría, la evaluación, control interno y vigilancia, además de la conciencia en los empleados y en los jefes de que el trabajo se realiza adecuadamente o inadecuadamente.

La Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P. es la entidad encargada de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos en la ciudad de Fusagasugá. Esta, adelanta el proceso de implementación del servicio complementario de Aprovechamiento en la zona de prestación del servicio de aseo para lo cual establece rutas selectivas en las rutas para ir progresivamente el servicio para alcanzar el 100 % de la municipalidad. Para ello, prevé la integración de rutas selectivas propias, prestadas directamente por la empresa, y mixtas, en colaboración con aliados ambientales como lo son los recuperadores de oficio, registrados en el Censo del Municipio, a fin de incluir a esta población en el proceso, y atender los requerimientos planteados por la Corte Constitucional en los Autos 275, entre otros.

Emserfusa, cuenta con la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) municipal, localizada en la base de operaciones, km 4 vía Fusagasugá - Chinauta en las inmediaciones del terminal de Transporte de Fusagasugá, donde se proyecta la recepción del material recogido y separado por los generadores o los recuperadores de oficio.

Y por último, y una vez realizado el análisis a la respectivo a la información operativa y administrativa captada, se presenta un Manual operativo, con instructivos, que permite estructurar los procesos y procedimientos para ejecutar todas las actividades requeridas en dentro de la ECA, para recepcionar, pesar, clasificar, valorizar, almacenar estos residuos sólidos como cartón, papel, metal, vidrio y plástico, entre otros.

De tal manera, que la estandarización de dichos procesos y procedimientos permite tener control del flujo de los materiales aprovechables, no peligrosos que llegan a la ECA; condiciones adecuadas de calidad y almacenamiento, así como el control de los procesos administrativos, en especial para el manejo de los dineros que manejará como resultado de las transacciones diarias que se efectuarán en quehacer (compraventa de material aprovechable).

En el diseño del nuevo servicio complementario de Aprovechamiento resulta de especial importancia el establecimiento del presente documento que contiene los procesos de la recepción y pesaje, selección, clasificación, almacenamiento y comercialización del material reciclable en la ECA y el servicio de aprovechamiento en Fusagasugá.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El cambio climático evidenciado en los últimos años en el mundo entero, producto de la contaminación e intervención del hombre en los ecosistemas y principalmente por el incremento exponencial de la población, significando mayor producción por parte de las empresas de víveres y comida, así como la prestación de los servicios públicos como el agua, el gas, la luz crecen para satisfacer la nueva demanda, lo que ha conllevado a que las instituciones y comunidades consideren la implementación de mecanismos y estrategias que coadyuven a la reserva de zonas verdes y ecosistemas cerca de los establecimientos urbanos.

Dicho esto, la intervención antrópica en diferentes ecosistemas impacta sustancialmente en la recuperación de fauna y flora imperativa en la zona. Por lo que entre mayor sea el crecimiento de la población y de las zonas urbanas, mayor es la propagación de emisión y generación de residuos sólidos en general.

Por tal motivo, al generar basuras de manera creciente, la inclusiva forma de separar basuras se hace insuficiente si se carece de los lugares adecuados para el tratamiento de estos residuos, bien sean aprovechables o de rechazo; lo que tiene un impacto ambiental considerable en relación con la contaminación del aire, suelos y agua. Por ello el municipio de Fusagasugá en continua expansión por ser una ciudad intermedia, tendrá que plantear el manejo de las basuras de forma eficiente y sostenible con el medio ambiente en cumplimiento de lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 y la resolución 754 de 2014, si quiere evitar colapsos o emergencias

sanitarias futuras y posibles sanciones por el incumplimiento de metas relacionadas con la adopción de mejores y más eficientes técnicas para disposición final y también el reciclaje.

Por ello es importante plantear: ¿De qué manera se podrá reducir la cantidad de material de rechazo producto de residuos aprovechables que ingresan a la planta del Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Fusagasugá Emserfusa E.S.P.?

JUSTIFICACION

Con el ánimo de proteger la salud y mantener el ambiente sano y agradable de la población, es indispensable que en los territorios se establezca una gestión integral de los residuos, mediante la prestación de un servicio de aseo que incluya actividades de control a la generación, separación, almacenamiento, recolección, barrido, transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos (Decreto 2981 de 2013), para lo cual deben estar diseñados los PGIRS, como instrumentos de planeación que garanticen el mejoramiento continuo en ese manejo y prestación del servicio de aseo. La resolución 754 de 2014 adopta la metodología para su formulación, implementación y actualización de esos planes y establece la importancia de caracterizar los residuos sólidos generados dentro del municipio.

Los datos estadísticos históricos de EMSERFUSA demuestran el aumento de la cantidad de TDT (*Toneladas dispuestas totales*) puestas en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo. Para el año 2019 fueron recolectadas y transportadas 32.927tn y de esas tan solo el 0,35% de residuos fue aprovechado por los recuperadores de oficio y las rutas selectivas de EMSERFUSA. Según los Resultados de cuarteos de residuos en el sitio de generación por los grupos establecidos para el sector urbano en el año 2019 (Aquaviva S.A.,2019) El 53,94% de los residuos producidos en el sector son de tipo orgánico (huesos, comida, vegetales) mientras que el 46,06% son de tipo inorgánico, en donde un 72% son plásticos (envases y bolsas), el 12,07% corresponde a papel y cartón y el 6,65% son vidrio.

Estas cifras muestran la debilidad en el manejo integral de los residuos y la necesidad de fortalecer actividades propuestas por el PGIRS, en relación con el reciclaje, las conductas inadecuadas asociadas con la informalidad y el aumento de las cantidades de TDT (*Toneladas*

dispuestas totales) en el relleno, que ponen en alerta la baja capacidad en la gestión ambiental del municipio y la fuerte afectación de los ecosistemas.

Por ello, el presente documento incluye un Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Fusagasugá Emserfusa E.S.P., que permita dar cumplimiento a los requerimientos legales, basado en un modelo de operación por procesos, que permite administrar la entidad pública como un todo, definir las actividades que agregan valor, estableciendo una gestión dirigida no solo a entregar los residuos a las empresas encargadas de su manejo, si no a la implementación de las etapas de manejo y, a realizar actividades encaminadas a promover su aprovechamiento y tratamiento adecuado (ICONTEC 2007).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Elaborar el Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recopilar información detallada de la organización y de las actividades realizadas en cada área de trabajo del parque de Aprovechamiento.
- Establecer el Diagnostico de la situación actual del servicio de aseo y la funcionalidad de los procesos operativos realizados en el parque de aprovechamiento de residuos sólidos del municipio de Fusagasugá
- Diseñar el manual operativo del Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P.

MARCO CONCEPTUAL

GLOSARIO

Aprovechamiento: actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje por parte de la persona prestadora. (Decreto 1077, 2015. p. 577) (modificado por Decreto 0596, 2016).

Compostaje: el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial de Colombia (2006), definió el compostaje como “el proceso biológico en presencia de oxígeno, más frecuentemente utilizado para la transformación de la fracción orgánica (residuos de jardín, residuos sólidos domésticos separados en la fuente) de los residuos sólidos domésticos a un material único estable conocido como compost. En cuanto al tiempo del proceso, tiene una duración variable, debido a “la calidad de los residuos, el tamaño de partícula, disposición de la pila, aireación, humedad y población biológica activa. El período de transformación es cercano a 170 días, e implica la acumulación de gran cantidad de material en las plantas de compostaje” (BOULTER et al., 2000). Su proceso inicial, se da con la cantidad adecuada de RO que a medida del tiempo “se aportaran la materia orgánica, minerales y microorganismos para que, en las condiciones de aireación y humedad apropiadas, se produzcan las reacciones de descomposición.” (Área Metropolitana del Valle de Aburra, 2013, p. 29).

Economía Circular en la Cadena de la Gestión de Residuos y el Reciclaje: en esencia la Economía Circular consolida la propuesta de cambio conceptual y de desarrollo, al contemplar modificar el comportamiento lineal de “producir, usar y desechar” para mitigar los efectos nocivos que genera la utilización de recursos, generalmente limitados, disponibles en el medio ambiente para generar la propuesta de desarrollo económico global a partir de la reintroducción de materiales que se encuentran en los residuos sólidos no peligrosos para utilizarlos nuevamente en procesos productivos, al desligar con ello el consumo de recursos finitos del medio ambiente, (Fundación ELLEN MACARTHUR, 2014).

El crecimiento progresivo poblacional demandará mayores recursos para el desarrollo al tiempo que con dicho crecimiento, aumentará la generación de residuos que en la actualidad razón por la cual el uso de los residuos aprovechables no peligrosos bajará la presión existente sobre recursos naturales (suelo, aire, agua) con lo cual será más sostenible y sustentable el desarrollo.

De hecho, con el incremento de la generación de residuos y de los problemas de las ciudades, la Economía Circular en el marco de la Gestión Integral de Residuos tiene por propósito, entre otros:

- Aumentar la tasa de aprovechamiento de residuos sólidos, dado que en Colombia se estima que en el momento es del 17 %.
- Disminución de residuos sólidos en el usuario a partir de políticas y propuestas de minimización y reducción de residuos.
- Mitigación de la sobredemanda de suelo para rellenos sanitarios en el país.

Bajo dicho enfoque es que el Gobierno Nacional viene en gestión de acciones que permitan reordenar el sector, la nueva política pública (Conpes 3874 de 2016) e integran a nuevos actores en la cadena del reciclaje.

Tras la inclusión del Aprovechamiento en el marco del servicio público de Aseo, se desarrollan tres elementos esenciales de la Economía Circular: “en primer lugar, es la actividad constitutiva del servicio público; en segundo lugar, constituye en sí misma elementos de política social de protección a la población vulnerable y, en tercer lugar, forma parte de la política pública ambiental de crecimiento verde” conforme lo señala el Primer Informe Proyecto mejoramiento de niveles de inclusión de la población recicladora, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, Diciembre de 2017 Pagina 11.

Estación de Clasificación y Aprovechamiento: se definen como “Instalaciones técnicamente diseñadas con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicadas al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenten con las autorizaciones ambientales a que haya lugar.” (Decreto 1077, 2015, p 577).

La actividad de aprovechamiento, integra tres elementos esenciales para análisis económico: el primero es la actividad social, el segundo el componente ambiental y el tercero, el inherente al servicio público de aseo, en el marco de la Ley 142 de 1994, modificada por la Ley 689 de 2001 y que define como servicio público de Aseo: “*El servicio de recolección municipal de residuos, principalmente, sólidos. También se aplicará esta ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos*”. E incluso, se radica dentro del Plan Nacional de Desarrollo como parte esencial que se

traduce en dos documentos CONPES (Política de Producción y Consumo Sostenible y de gestión Integral de Residuos”

Dentro del nuevo desarrollo legislativo, institucional, económico y ambiental, en lo que se ha denominado Economía Circular, el propósito se orienta a la búsqueda de mantener el mayor tiempo posible los recursos dentro del ciclo económico, razón por la cual el aprovechamiento es considerado como el proceso productivo que surge desde la informalidad y toma visibilidad, e incluso formalidad, luego del pronunciamiento de la Corte Constitucional mediante el Auto 275 de 2011.

Los residuos aprovechables son la materia prima que produce la sociedad urbana, es decir, es el producto colectivo, pero el proceso de recuperación y reciclaje lo convierte en materia prima y la comercialización en mercancía que adquiere valor de cambio y genera ganancias que resultan apropiadas por sujetos particulares. "La actividad del reciclaje produce el excedente de ganancia para el centro de acopio, el cual lo produce para el bodeguero y este para el industrial”¹

Otro eslabón de la cadena lo constituyen las bodegas intermedias, que recolectan en sitio o a través de vehículos automotores de gran capacidad el material potencialmente aprovechable y lo transportan a las grandes bodegas o centros de acopio, que poseen personal para seleccionar y clasificar el material, en el alistamiento para el transporte a la gran industria, que lo somete a procesos de transformación de acuerdo con el tipo de material con el que trabaja, para reincorporarlo a procesos productivos e introducirlo de nuevo en los mercados de las economías formales, por medio de fabricación de materiales o productos de consumo masivo y que

¹ SÁNCHEZ DE BARACALDO, Inés. Estudio antropológico de las basuras en Bogotá. Universidad Jorge Tadeo Lozano - Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente, DAMA. Bogotá, 1999. Pág.1

dinamiza el consumo de material aprovechable y la reincorporación al ciclo económico.

(Constitucion politica de colombia , 2020) (Emserfusa E.S.P, 2021)

Actualmente, la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá ESP EMSERFUSA ESP puso en marcha adelanta el proceso de implementación y gestión para la prestación de la actividad complementaria de Aprovechamiento en el Área de Prestación de Servicio que le compete para lo cual ha adelantado la adquisición y compra de insumos, maquinaria y equipos que se requieren para el proceso de recolección y transporte así como para el funcionamiento de la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) a fin de lograr reducir el volumen de residuos sólidos que transporta al relleno sanitario de Mondoñedo y de paso, reducir costos en la prestación del servicio, que beneficiaran a todos los usuarios del mismo por la mejora en la eficiencia en la operación, al tiempo que cumplirá con el objetivo de reducir la huella de carbono y contribuir a los Objetivos del Milenio de la ONU, lo cual implica suplir de la falta de procedimientos y manuales impide establecer medidas e indicadores de rendimiento con los cuales se pueda evaluar la eficiencia del proceso.

El proceso se inicia en la intermediación en “bodegas primarias” que se alimentan por el trabajo de los recuperadores y pueden ser especializadas por tipo de material y por reciclaje; también presentan diferentes capacidades y pueden ser propiedad de individuos, familias o cooperativas de recicladores organizados. Dichas bodegas venden el material a otras, generalmente especializadas para centralizarlo y venderlo a las empresas. Los mercados son dispersos y poco estructurados y por la importancia limitada en volúmenes casi toda la cadena pertenece al sector informal.

Por tanto, el inicio de la operación de la empresa prestadora del servicio de Aprovechamiento como EMSERFUSA ESP, con los requisitos exigidos por el proceso de

formalización establecidos en la ley, especialmente en el decreto 596 de 2016 permitirá avanzar en el proceso de formalización de la cadena y los actores involucrados.

Disposición Final: es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y el medio ambiente.

Gestión Integral De Residuos Sólidos (GIRS): es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2015, p.577).

ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible): Diseñados por la Cumbre de las Naciones Unidas en el año 2015, a partir de los ya extintos Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Estos objetivos fueron firmados por un total de 193 países y son considerados un «*plan para lograr un futuro mejor y más sostenible para todos*» a ser alcanzados en el año 2030, los ODS “reconocen que las iniciativas para poner fin a la pobreza deben ir de la mano de estrategias que favorezcan el crecimiento económico y aborden necesidades sociales” (PNUD, 2016). Son un conjunto de 17 objetivos destinados a lograr la igualdad entre las personas, proteger el planeta y asegurar la prosperidad para todos. Estos se constituyen en un antecedente vigente en políticas

públicas, útil para su formulación, teniendo en cuenta que incluyen metas y objetivos que pueden ser adoptados y adaptados por los entes territoriales.



Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipal (PGIRS): es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un periodo determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implantación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS. (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2015, p.579).

Esta guía permite establecer parámetros y planificar el manejo integral de los residuos sólidos a nivel regional.

La guía fue reglamentada por medio de la Resolución 754 del 2014, menciona que el plan de gestión integral de residuos sólidos como “instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutara durante un periodo

determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la presentación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS” por el cual corresponde a los municipios y distritos elaborar, implementar, y mantener actualizado un plan de gestión integral de residuos sólidos. De acuerdo con el marco de la política para la Gestión Integral de los Residuos expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; estudio que debe enviarse a las autoridades ambientales competentes para su conocimiento, control y seguimiento. Debe velar por la integración y trabajo en equipo con la población recicladora, respetando sus derechos con acciones afirmativas a su favor; además, los planes de gobierno local y de desarrollo deben incluir su implementación de manera obligatoria.

Recolección y Transporte de Residuos Aprovechables: son las actividades que realiza la persona prestadora del servicio público de aseo consistente en recoger y transportar los residuos aprovechables hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento. (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2015, p. 579).

Residuos Efectivamente Aprovechados: residuos sólidos que han sido clasificados y pesados en una estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) por la persona prestadora de la actividad y han sido comercializados para su incorporación a una cadena productiva, contando con el soporte de venta a un comercializador o a la industria. (Decreto 1077, 2015, p 577)
(modificado por Decreto 0596, 2016)

Residuo Sólido: según el Decreto 1077 de 2015, “es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables” (p. 577). Se pueden clasificar de acuerdo con el:

- Origen (domiciliario, industrial, comercial, institucional, público),
- Composición (materia orgánica, vidrio, metal, papel, plásticos, cenizas, polvos, inerte).
- Peligrosidad (tóxica, reactiva, corrosiva, radioactiva, inflamable, infecciosa).
(BID, 12/97, Guía para la evaluación de Impacto Ambiental).

Para cuestiones de manejo de RS, la clasificación por composición es primordial para generar estrategias en pro de su revalorización, así determinar si es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final.

Residuos Sólidos Aprovechable y Ordinario: de acuerdo con la definición descrita en el glosario, la clasificación de los residuos sólidos establecida en el Decreto 1077, dice que “Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables.” (Decreto 1077, 2015, p. 580) y los residuos sólidos ordinarios. A continuación, se presentan algunos ejemplos:

Tabla N°1. Residuos sólidos aprovechables y no aprovechables

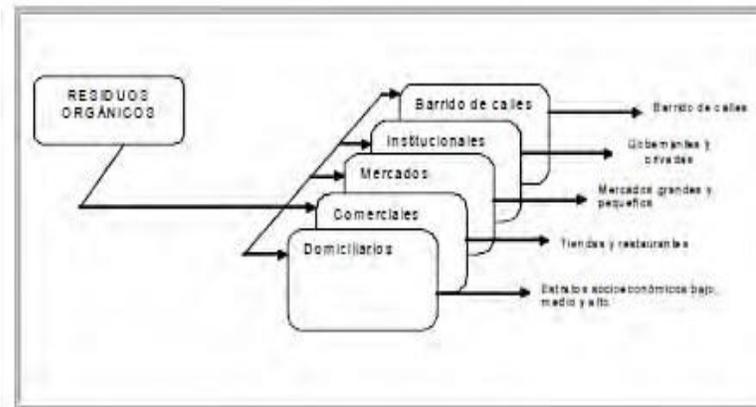
Tipo de Residuo	Clasificación	Ejemplos
Residuos No Peligrosos	Aprovechables	<ul style="list-style-type: none"> • Cartón y Papel (hoja, plegadiza, periódico, carpetas) • Vidrio (botella, recipientes)** • Plásticos (bolsas, garrafas, envases, tapas)** • Residuos metálicos (chatarra, tapas, envases)** • Textiles (ropa, limpiones, trapos) • Madera (aserrín, palos, cajas, guacales, estibas) • Cuero (ropa, accesorios) • Empaques compuestos (cajas de leche, de jugo, de licores, vasos, contenedores desechables)**
	No Aprovechable	<ul style="list-style-type: none"> • Papel tissue (papel higiénico, paños húmedos, panales, toallas de mano, toallas sanitarias, protectores diarios); • Papel encerados, plastificados, metalizados; • Cerámicas; • Vidrio plano; • Huesos; • Material de barrido; • Colillas de cigarrillo; • Material de empaque y embalaje sucios.
	Orgánicos Biodegradables	<ul style="list-style-type: none"> • Residuos de comida; • Cortes y Podas de materiales vegetales; • Hojarasca.

Fuente: (Decreto 1077, 2015, p. 580)

Residuos Sólidos Orgánicos

Son aquellos residuos que provienen de productos de origen orgánico, la mayoría de ellos son biodegradables (se descomponen naturalmente). Tienen la facultad de ser desintegrados o degradados rápidamente, transformándose en otro tipo de materia orgánica con múltiples beneficios, por medio de tratamientos como el compostaje, lombricompostaje, entre otros, Dante (2001).

Figura N°1. Clasificación de los residuos sólidos según su fuente de generación



Fuente: (Decreto 1077, 2015, p. 580)

Esta clasificación muestra los puntos de generación y que acciones la genera. Es muy utilizada para identificar las fuentes potenciales de materia orgánica para su tratamiento. En este caso, “una de las fuentes principales para la elaboración del abono orgánico, lo constituyen los residuos de mercado igualmente que los domiciliarios que en la mayoría de los casos representan más del 50% de los residuos totales generados” (Dante, 2001, p. 8)

Según su naturaleza y/o característica física:

- Residuos de alimentos: son restos de alimentos que provienen de diversas fuentes, entre ellas: restaurantes, comedores, hogares y otros establecimientos de expendio de alimentos.
- Estiércol: son residuos fecales de animales (ganado) que se aprovechan para su transformación en bio-abono o para la generación de biogás.
- Restos vegetales: son residuos provenientes de podas o deshierbe de jardines, parques u otras áreas verdes; también se consideran algunos residuos de cocina que no han sido sometidos a procesos de cocción como legumbres, cáscara de frutas, etc.
- Cartón: Cajas en todos sus tamaños. Deben estar limpias y secas y se entregan desarmadas y plegadas.
- Papel: blanco con o sin impresión, periódico, revistas, cuadernos, libros, correspondencia. Debe estar limpio, liso o sin arrugar y seco.
- Vidrio: Envases de todos los colores. Deben estar libres de residuos y escurridos.
- Plásticos: son considerados como residuos de origen orgánico ya que se fabrican a partir de compuestos orgánicos como el etanol (componente del gas natural), también son fabricados utilizando algunos derivados del petróleo. Sin embargo, para efectos de este trabajo, no serán objeto de estudio.

Siendo los materiales compuestos por plástico, de mayor generación en el país (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios, 2017). Así mismo, es la materia prima que genera mayor rentabilidad para los recicladores de oficio.

Residuos Sólidos Inorgánicos

Son aquellos materiales que una vez desechados se les puede dar valor económico; mediante la recuperación se les puede dar reuso como insumos de segunda generación para la fabricación de nuevos productos y son los denominados como reciclaje. Como el vidrio, metal, papel, cartón, plásticos, cenizas, polvos, inerte.

Separación en la Fuente: es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso.

(Decreto 1077, 2015, p. 580)

Servicio Público de Aseo

“Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos que incluye las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos” (Nader, 1994), y de acuerdo con el Decreto 1077 de 2015, la prestación del servicio público de aseo, y en el marco de la gestión integral de residuos sólidos, los principios van desde la prestación eficiente a toda la población con continuidad, calidad y cobertura; obtener economías de escala comprobables; garantizar la participación de los usuarios en la gestión y fiscalización de la prestación; desarrollar una cultura de la no basura; fomentar el aprovechamiento; minimizar y mitigar el impacto en la salud y en el ambiente que se pueda causar por la generación de los residuos sólidos.

Se consideran como actividades del servicio público de aseo, las siguientes:

- Recolección
- Transporte
- Barrido, limpieza de vías y áreas públicas.
- Transferencia.
- Tratamiento.
- Aprovechamiento.
- Disposición final.
- Lavado de áreas públicas.

Servicio del cual se hacen responsables los municipios y distritos en temas de la prestación de este, y los impactos generados por las actividades de aseo, incluido el aprovechamiento, recaen sobre la operadora de residuos No aprovechables y Aprovechables.

Para prestarlo las empresas operadoras debe formular e implementar el programa para la prestación del servicio acorde con el plan de gestión integral de residuos sólidos del municipio; definiendo objetivos, metas, estrategias, campañas educativas, actividades y cronogramas, costos y fuentes de financiación de acuerdo con los lineamientos definidos por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio. Teniendo en cuenta los distintos aspectos operativos de los distintos componentes del servicio que atienda el prestador, el cual será objeto de seguimiento y control por parte de la Superintendencia de Servicios Públicos.

En Colombia la oferta de servicios públicos se rige de acuerdo con las tarifas y metodologías definidas por la CRA.

Tratamiento: es la actividad del servicio público de aseo, alternativa o complementara a la disposición final, en la cual se propende por la obtención de beneficios ambientales, sanitarios

o económicos, al procesar los residuos sólidos a través de operación y procesos mediante los cuales se modifican las características físicas, biológicas o químicas para potencializar su uso. Incluye las técnicas de tratamiento mecánico, biológico y térmico. Dentro de los beneficios se consideran la separación de los residuos sólidos en sus componentes individuales para que puedan utilizarse o tratarse posteriormente, la reducción de la cantidad de residuos sólidos a disponer y/o la recuperación de materiales o recursos valorizados. (Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio, 2015, p.586).

MARCO LEGAL

La **Tabla N°2** presenta el marco legal en orden cronológico como base que sustenta el presente informe de pasantía “*Elaboración el Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P*”.

Tabla N°2 Marco Legal

Constitución Política de 1991	Constitución Política de Colombia. Condensa condiciones rectoras de derechos y deberes en Colombia.	Artículo 365. “ <i>Los servicios públicos son inherentes a la finalidad social del Estado. Es deber del Estado asegurar su prestación eficiente a todos los habitantes del territorio nacional. Los servicios públicos estarán sometidos al régimen jurídico que fije la ley, podrán ser prestados por el Estado, directa o indirectamente, por comunidades organizadas, o por particulares. En todo caso, el Estado mantendrá la regulación, el control y la vigilancia de dichos servicios. Si por razones de soberanía o de interés social, el Estado, mediante ley aprobada por la mayoría de los miembros de una y otra cámara, por iniciativa del Gobierno decide reservarse determinadas actividades estratégicas o servicios públicos, deberá indemnizar previa y plenamente a las personas que, en virtud de dicha ley, queden privadas del ejercicio de una actividad lícita</i> ”.
Ley 9 de 1979	Por el cual se dictan Medidas Sanitarias del ambiente.	Indica en sus Artículos del 22 al 35 los procedimientos y medidas a adoptar para la regularización, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del ambiente que sean necesarias para asegurar el bienestar y salud humana.
Ley 142 de 1994	Régimen de los servicios públicos domiciliarios y otras disposiciones.	Establece a quien le compete la prestación del servicio de aseo, indicando que este servicio puede ser prestado por empresas de servicios públicos, personas naturales, personas jurídicas, municipios y distritos cuando estén en cabeza del servicio público, las organizaciones autorizadas en municipios menores, zonas rurales o áreas específicas, y por las entidades descentralizadas de cualquier orden municipal.
Ley 511 de 1999	Establecimiento del Día Nacional del Reciclador y del Reciclaje.	Busca promover la labor del reciclador mediante reconocimiento o condecoración a las personas naturales o jurídicas que operan y se distinguieron dentro de una respectiva jurisdicción.

Ley 1176 de 2007	Desarrollo de los artículos 356 y 357 de la Constitución Política y se dictan otras disposiciones.	
Ley 1259 de 2008	Instauración de la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.	Busca implementar el Comparendo Ambiental como instrumento de cultura ciudadana, sobre el adecuado manejo de residuos sólidos y escombros, previendo la afectación del medio ambiente y la salud pública, mediante sanciones pedagógicas y económicas a todas aquellas personas naturales o jurídicas que infrinjan la normatividad existente en materia de residuos sólidos; así como propiciar el fomento de estímulos a las buenas prácticas ambientales.
Decreto 2981 de 2013	Reglamenta la ley 142 de 1994	Reglamentación prestación del servicio público de aseo. Regula la actividad de aprovechamiento de materiales reciclables
Decreto 1077 de 2015	Compila el Decreto 2981 de 2013.	“Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.” Parte 3. Régimen reglamentario del sector agua potable y saneamiento básico.
Decreto 596 de 2016	Modificación del esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio. “Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones”.	Este reglamentó el esquema de la actividad de aprovechamiento, obligaciones y etapas de formalización para las organizaciones de recicladores de oficio, personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento e incluyó en la estructura tarifaria dicha actividad. Indica que la presentación de residuos sólidos es obligación de los usuarios, quienes deberán presentar los residuos separados en la fuente para que puedan ser aprovechados y entregados a la persona prestadora de la actividad de aprovechamiento, quien es la responsable de su recolección y transporte hasta la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), y del pesaje y clasificación en la ECA. Parágrafo 1. “La presentación de los residuos aprovechables, de acuerdo con los avances de la cultura ciudadana y de capacidad de los usuarios para la separación en la fuente, deberá efectuarse con un incremento gradual del nivel de desagregación de conformidad con lo dispuesto en los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).”

Resolución 754 de 2014	Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio, metodología para Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Se adoptada Metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Resolución 330 de 2017	expedida por el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio Reglamento Técnico para el Sector Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS.	“Por la cual se adopta el “Reglamento Técnico para el sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS) y se derogan las Resoluciones números 1096 de 2000, 0424 de 2001, 0668 de 2003, 1459 de 2005, 1447 de 2005 y 2320 de 2009”.
CONPES 3874 de 2016	Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.	Este incluye como dos de sus ejes estratégicos: I) La minimización de los residuos que van a sitios de disposición final y II) La promoción de la reutilización, aprovechamiento y tratamiento de residuos sólidos.

Fuente: Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Fusagasugá PGIRS (2018).

AREA DE ESTUDIO

Ubicación del Área de Estudio

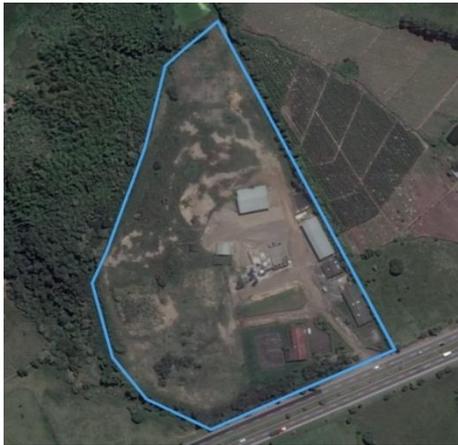
El Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P. se encuentra localizado en la variante Bogotá – Girardot, 500 mts. adelante del monumento de Lucho Herrera, sector Novilleros, en el municipio de Fusagasugá, Cundinamarca, Colombia.

Fusagasugá se encuentra ubicado en la región Andina del país, al sur occidente del Departamento de Cundinamarca, cabecera de la Provincia del Sumapaz, y ubicada topográficamente entre los cerros: el Fusacatán y el Quininí.

Los Límites del Municipio son los siguientes: Por el Norte: Municipios de Silvania y Sibaté, Por el Sur: con los Municipios de Arbeláez e Icononzo, Por el Oriente: con los Municipios de Pasca y Sibaté y por el Occidente: con los Municipios de Tibacuy y Silvania.

Altitud: entre los 550 y 3050 (m.s.n.m.) casco urbano: a 1765 m.s.n.m. Posee una superficie de 206 kilómetros cuadrados, de los cuales 191,78 kilómetros cuadrados son rurales y 14,22 kilómetros cuadrados son urbanos. (Oficina Asesora de Planeación, 2012).

Imagen N°1 y 2 Ubicación área de estudio



Fuente: (Google Earth)

Clima

El clima del municipio de Fusagasugá contempla cuatro pisos térmicos debido a la amplitud del territorio y las condiciones geográficas de la zona. No obstante, la temperatura promedio es de 19°C, sin embargo, la temperatura media anual varía entre los 8°C a 26°C. (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM, 2018).

Por su parte, cada piso térmico tiene unos rangos con una temperatura media mínima y máximo donde, el 9,21% del territorio se considera Cálido con un rango entre los 20°C y los 28°C. Seguido se encuentra el 54% del territorio considerado con clima Templado ya que se encuentra entre los 13°C y los 19°C. Posteriormente, el piso térmico Frío contempla un 32,2%

del territorio con una temperatura entre 9°C y 12°C. Y, por último, se tiene un 4,19% del territorio de Páramo cuya temperatura oscila entre 0°C a 8°C.

Adicionalmente, la humedad relativa de la cabecera municipal y otras zonas es de 85% en promedio, con un máximo de 93% y un mínimo de 74%. El régimen de lluvias tiene un comportamiento bimodal cuyos puntos más altos se alcanzan en el mes de marzo y noviembre (Figura 5); igualmente, la precipitación promedio en el municipio oscila entre 190 mm y 210 mm de lluvia mientras que la máxima está entre 240 mm a 260 mm de lluvia y, una mínima de 150 mm a 160 mm de lluvia anual.

Sistema hídrico: El departamento de Cundinamarca tiene dos sistemas hidrográficos formados por la cordillera oriental de los cuales, en el costado occidental las corrientes se dirigen hacia el río Magdalena y en el costado oriental se distribuyen hacia el río Meta. De esta manera, el municipio de Fusagasugá que se ubica al costado occidental forma parte de la cuenca del río Magdalena, exactamente en la cuenca del río Sumapaz que posee una superficie de 2531.5 kilómetros cuadrados de los cuales el municipio ocupa el 8,05%, cabe mencionar que, a través de la Resolución 001 del 30 de octubre de 2016 se declara en ordenación la cuenca hidrográfica del río Sumapaz.

Por su parte, los principales cuerpos hídricos ubicados en el municipio son el río Cuja y el río Chocho los cuales se dividen en 2 y 5 subcuencas respectivamente. Las subcuencas del río Cuja son el río Guavio que tiene 8 microcuencas y la sub cuenca río Cuja que posee 6 microcuencas. Respecto a las subcuencas del río Chocho son el río Panches que tiene 2 microcuencas, el río Chocho tiene 8 micro cuencas, la quebrada El Jordán se divide en 8 micro cuencas, la quebrada Los Guayabos posee tres micro cuencas y el río Barroblanco consta de 5 microcuencas. De manera general, el sistema hídrico del municipio contiene 37 cascadas, 161

estanques de origen natural y antrópico, 86 ríos, 90 humedales, 562 quebradas 137 nacederos y 77 aljibes. Respecto a las aguas subterráneas, en este territorio el nivel freático se encuentra a una profundidad mayor a 20 metros, aunque se presentan zonas donde este se haya entre 1,40 a 2 metros. (Oficina Asesora de Planeación, 2012).

División política - administrativa

Según información del Plan de Desarrollo Municipal “Juntos sí podemos” de Fusagasugá 2016 – 2019, el municipio de Fusagasugá cuenta con seis (6) comunas que se pueden observar en la Tabla N°3 con los respectivos barrios que las componen y, en la Tabla N°4 se indican los cinco (5) corregimientos con sus respectivas veredas según su ubicación geográfica dentro del territorio.

Tabla N°3. Comunas del sector urbano de Fusagasugá

Comuna	Barrios
Norte	La independencia, San Antonio, Mi Tesoro, Villa Amerita, La Esmeralda I, La Esmeralda II, El Lucero, Carlos Lleras, El Progreso, Los Fundadores, El Edén, La Nueva Esperanza, Los Andes, José Antonio Galán, Santa Librada, Gaitán I, Gaitán II, La Florida, La Cabaña.
Oriental	Los Robles, El Mirador de Boneth, Coburgo, El Tejar, Bella Vista, Bella Vista II, Altos de Pekín, Pekín, Cedritos, Santa María de los Ángeles, Villa Aránzazu, Antonio Nariño.
Centro	Santander, Emilio Sierra, Centro, Potosí, Luxemburgo, Olaya.
Suroriental	Balmoral, Florida Blanca, El Mirador, Pablo Bello, Pardo Leal, Santa Rosa, Fusacatán, Los Comuneros, Prados de Bethel, Prados de Alta Gracia, Las Delicias, El Obrero, La Macarena, San Fernando I, San Fernando II, Santa Bárbara, Villa Leidy.
Occidental	Manila, San Mateo, Santa Ana Campestre, Teresita I, Teresita II, Teresita III, Quintas del Manila, Santa Anita, Piedra Grande, Villa Country, El Caribe, Fontanar, San Jorge, Ciudadela Cootransfusa, Mandalay, Antiguo Balmoral, Nuevo Balmoral y Marsella.
Suroccidental	Quince de Mayo, Villa Patricia, San Marcos, Los Cámbulos, la Gran Colombia, El Futuro, Maíz Amarillo, La Venta, La Pampa, La Caja Agraria, San Martín de los Olivos, Comfenalco, Villa Rosita, Altamira, Llano Largo, Llano Verde, Llano Alto San Francisco, Ciudad Jardín, Ciudad Ebén-Ezer, Girasoles.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal “Con la Fuerza de la Gente” de Fusagasugá 2020 – 2023”

Tabla N°4. Corregimientos del sector rural de Fusagasugá

Corregimiento	Veredas
Norte	Parte alta de Piamonte, Tierra Negra, El Bermejil, La Aguadita, Los Robles, San Rafael, y Parte alta de Usatama
Oriental	El Jordán, La Palma, Pekín, Los Sauces, El Bethel, Mosqueral y Parte sur de La Venta
Occidental	Viena, Bosachoque, El Cucharal, El Novillero, Parte norte de La Venta, El Resguardo, Parte baja de Usatama y Parte baja de Piamonte.
Suroriental	La Isla, Sardinias, Bochica, Guayabal, El Guavio, Batan, Santa Lucia, El Carmen, Palacios, Mesitas, Espinalito y El Placer.
Suroccidental	Santa María, San Antonio, La Puerta, El Triunfo.

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal “Con la Fuerza de la Gente” de Fusagasugá 2020 – 2023”

METODOLOGÍA

A través del estudio exploratorio descriptivo, realizado durante la pasantía desarrollada en la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá -EMSERFUSA E.S.P., se recopiló información relevante sobre el actual manejo y operatividad del “Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos” mediante observación directa a los operarios de la División de Aseo en las visitas realizadas para conocer el proceso diario realizado y mediante la consulta a diferentes fuentes bibliográficas.

Fuentes de Información

Fuentes Primarias. Información recopilada a través del jefe y operarios de la División de Aseo de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P., sobre el manejo de residuos sólidos, reciclaje y disposición final, a fin de conocer las actividades y procesos realizados y la importancia de la implementación de un Manual Operativo para el Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá Emserfusa E.S.P. Además de conocer la situación problema, sus causas y efectos, la recolección información primaria derivada de las visitas realizadas a la empresa permitieron recopilar información del funcionamiento del sistema de aseo urbano y el comportamiento entre actores como los generadores, la empresa y los operadores informales. Teniendo en cuenta los objetivos propuestos en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2018, se establecen objetivos con prioridad alta y media que deben ser atendidos reafirmando la dinámica de los actores que intervienen en el ciclo de los residuos sólidos en el municipio de Fusagasugá.

Las visitas realizadas al parque, permitieron tener información sobre la disposición inadecuada de los residuos sólidos y la carencia de procesos relevantes dispuestos por la normativa Nacional para el correcto manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.

Fuentes Secundarias. Revisión documental de bases de datos e información suministradas principalmente por la Empresa de Servicio Públicos EMSERFUSA, guías, normas técnicas, leyes y decretos sobre el manejo de residuos sólidos.

Diseño Metodológico:

El presente documento presentado como requisito para optar al título de Ingeniera Ambiental, se llevó a cabo buscando el cumplimiento de los objetivos planteados:

Etapa 1: Conocimiento de los lineamientos generales de EMSERFUSA E.S.P. así como a sus directivos y operarios de Aseo.

Etapa 2: Recopilación de información inicial por parte del jefe y de los operarios de la División de Aseo frente al manejo de los residuos sólidos y la operatividad del parque de aprovechamiento así como del cumplimiento de normas, a fin de establecer un diagnóstico de la situación actual y real manejo de residuos generados y trasladados al parque de aprovechamiento.

Etapa 3: Consolidación y análisis de la información recolectada.

Etapa 4: Elaboración del manual como guía para el correcto manejo de los residuos sólidos que llegan al Parque de Aprovechamiento del municipio de Fusagasugá.

DIAGNOSTICO

Fruto de las etapas 1, 2 y 3 se obtiene un Diagnostico sobre la situación actual del Parque de Aprovechamiento de EMSERFUSA en cumplimiento con la normativa ambiental Nacional contemplada en la Guía de Planeación Estratégica para el manejo de Residuos sólidos de pequeños municipios en Colombia del Ministerio de Vivienda, ciudad y Territorio. Es así que mediante observación directa y a través de la información obtenida directamente de jefes y operarios del parque de aprovechamiento se consolida la siguiente información:

a. ESTACION DE TRANSFERENCIA

El siguiente diagrama indica las actividades que se llevan a cabo en una planta de transferencia para el debido aprovechamiento de los residuos sólidos.

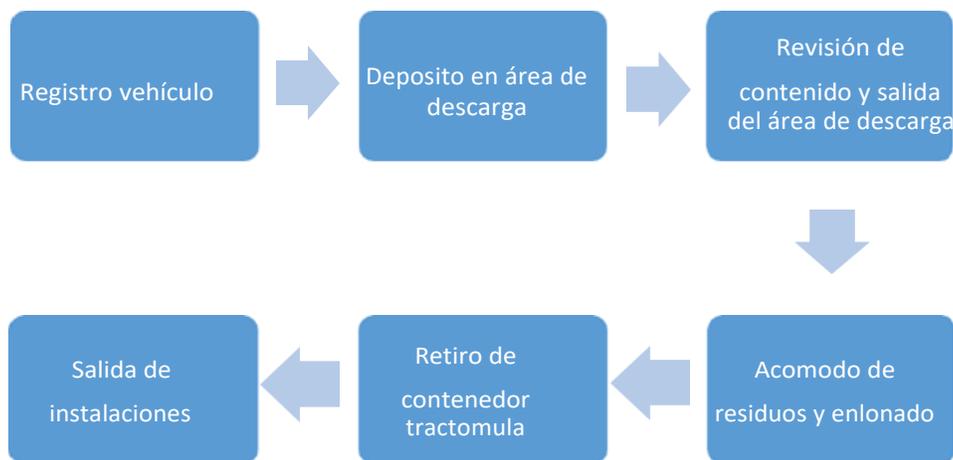


Figura N°2. Procesos transferencia de residuos sólidos no aprovechables en una Estación de Transferencia

La estación de transferencia de la empresa de servicios públicos de Fusagasugá no cuenta con la báscula de pesaje, instrumento necesario para conocer la cantidad de residuos sólidos no aprovechables que ingresan a ella y que posteriormente serán llevados al relleno sanitario para su disposición final. Según lo establecido en el Decreto 2981 de 2013 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos, para el diseño y construcción de las estaciones de transferencia

deben considerarse como mínimo 13 parámetros y el primero de ellos es la cantidad de residuos a manejar, sin embargo, no se lleva un control o registro de estos datos en el parque de aprovechamiento, solo se conoce la cantidad de toneladas de residuos que ingresa al relleno sanitario “Nuevo Mondoñedo” por el registro que realizan en el mismo.

b. ESTACION DE CLASIFICACION Y APROVECHAMIENTO

En atención al Decreto 596 de 2016, las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento deberán cumplir con un mínimo de requisitos, por ello en el siguiente diagrama se relaciona el comparativo de la situación actual de la ECA de EMSERFUSA en el municipio de Fusagasugá.

Lineamientos para la Construcción de una Estación de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos ECA. Según la Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos den Pequeños Municipios en Colombia, se deben considerar los siguientes procesos para el aprovechamiento de residuos sólidos no orgánicos en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento:

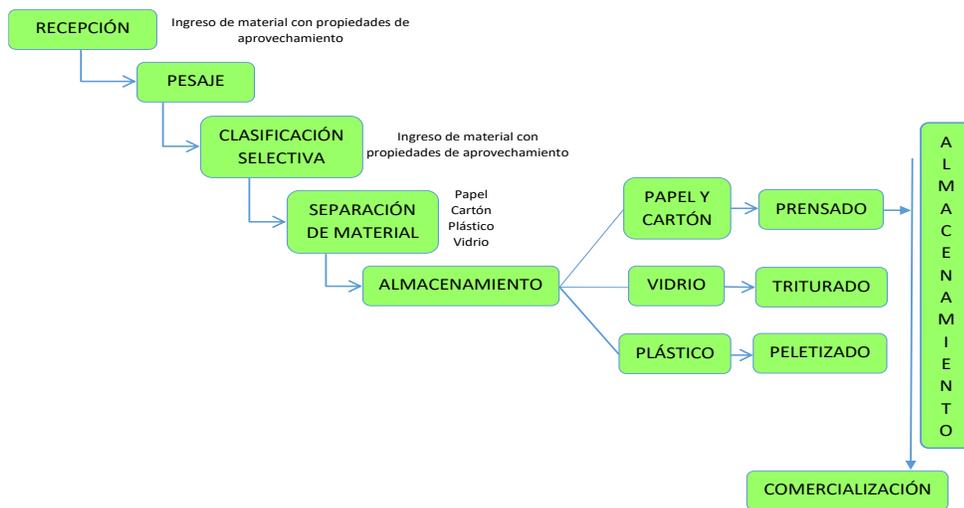


Figura N°3. procesos aprovechamiento de residuos sólidos no orgánicos en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento

De acuerdo al ejercicio de observación realizado, la situación actual de los procesos que se llevan a cabo en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento ECA de EMSERFUSA E.S.P. es:

Aprovechamiento ECA de EMSERFUSA E.S.P.

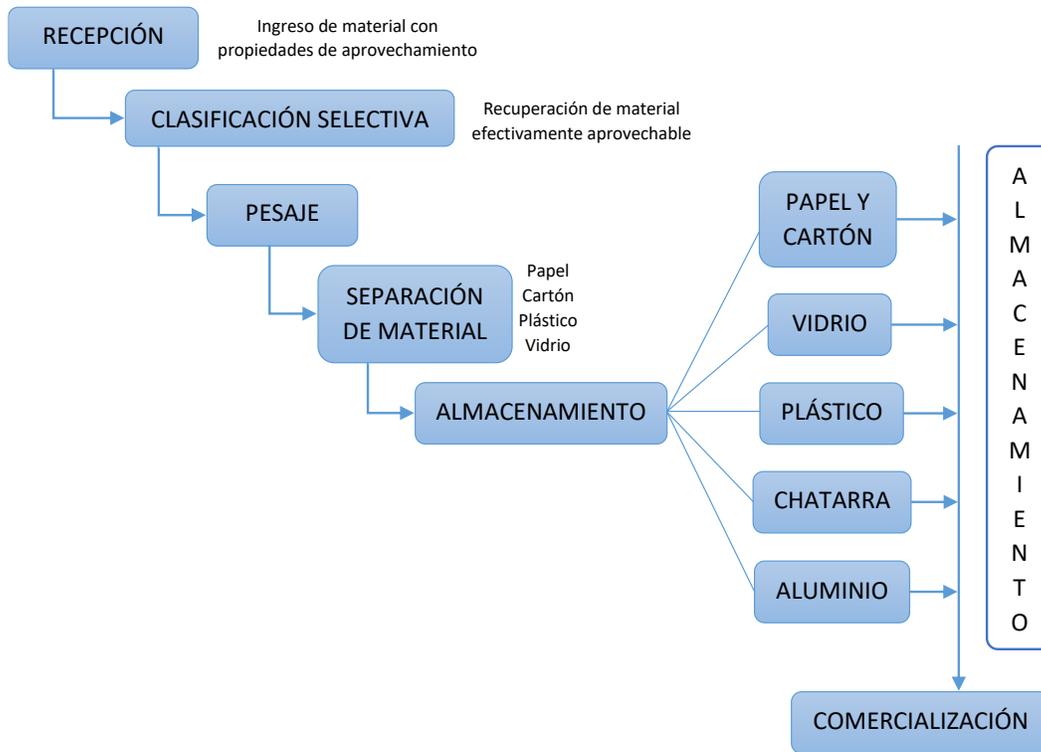


Figura N°4. procesos aprovechamiento de residuos sólidos no orgánicos en Estación de Clasificación y Aprovechamiento EMSERFUSA S.A. E.S.P.

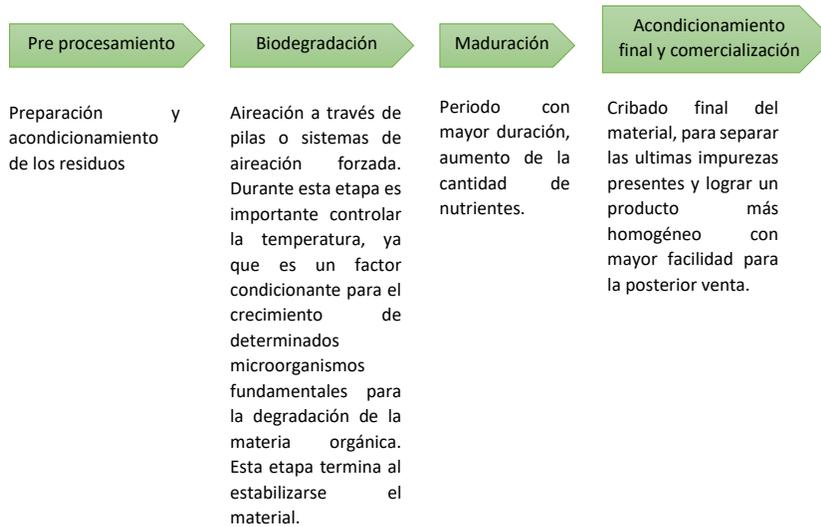
Según lo establecido en la Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia con respecto a los procesos que se deben realizar para el aprovechamiento de residuos sólidos no orgánicos en una Estación de Clasificación y Aprovechamiento, se evidencia que el pesaje es realizado posterior a la Clasificación selectiva y no antes como lo indica la guía, sin embargo, no es relevante por cuanto se hace un pesaje previo del material de rechazo. Por otro lado, se presenta una falencia en la ECA de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá por la no se realizan los diferentes procesos de transformación

para cada uno de los materiales que se recuperan pues, simplemente se almacenan hasta que son comercializados.

c. ESTACION DE APROVECHAMIENTO DE VERDES Y MADERABLES.

Según la Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia, se deben considerar los siguientes procesos para el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos por medio de la técnica del compostaje.

Figura N°5 Lineamientos para el Aprovechamiento de la fracción Orgánica de los Residuos-Compostaje.



1. Almacenamiento De Residuos Sólidos No Reciclables

Identificar como son presentados los residuos por cada tipo de almacenamientos:

Almacenamiento Domiciliario:

- Tipos de contenedores utilizados (bolsas, costales, canecas, etc.);

Los residuos sólidos de tipo domiciliario son almacenados en bolsas y posteriormente depositados en contenedores ubicados en diferentes puntos estratégicos de la ciudad para su

recolección. Sin embargo, no todos los usuarios disponen de sus residuos en contenedores o puntos de acopio, algunos dejan las bolsas en la acera o vía pública.

Imagen N°3 Elemento utilizado para el almacenamiento de residuos sólidos domiciliarios.



Fuente: (iStock By Getty Images)

Almacenamiento en Espacios Públicos:

- Tipo y capacidad de contenedores utilizados (contenedores, papeleras, etc.);

Para el almacenamiento de estos residuos se utilizan contenedores urbanos con capacidad de 1.100 litros, hechos de plástico inyectado de alta densidad e identificados, de acuerdo con el código de colores para la separación de residuos sólidos, de la siguiente manera:

- Color blanco: para el almacenamiento de residuos sólidos aprovechables (plástico, cartón, vidrio, papel y metales).
- Color negro: para el almacenamiento de residuos sólidos no aprovechables (papel higiénico, servilletas, papel y cartón contaminado por comida y papel metalizado).
- Color verde: para el almacenamiento de residuos sólidos orgánicos aprovechables (restos de comida y desechos agrícolas).

Imagen N°4. Código de colores para separación de residuos en la fuente.



Fuente: (www.emserfusa.com.co)

IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS CRÍTICOS*:

- Ubicación de los puntos críticos;

Tabla N°5. Puntos críticos identificados en el municipio de Fusagasugá por Emserfusa E.S.P.

Sector	coordenada		Tipo residuo sólido	Registro fotográfico
Calle 16 Cra 6B Tulipana	74° 21' 47,41" W	4° 20' 15,48" N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición - RCD	
Barrio El Mirador Cra 3 con Calle 18ª	74° 21' 48,43" W	4° 19' 52,07" N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición - RCD	
Entrada a Piedra Grande Av. Manuel Humberto	74° 22' 2,01" W	4° 20' 7,67" N	Residuos sólidos convencionales	

Cárdenas con Calle 17ª				
Cra 7 con Calle 7ª Esquina Parque Central	74° 21' 43,97" W	4° 20' 36,82" N	Residuos sólidos convencionales	
Ronda Quebrada Sabaneta Sector Luxemburgo	74° 21' 59,96" W	4° 20' 31,26" N	Residuos sólidos convencionales, residuos de construcción y demolición – RCD, residuos sólidos especiales y animales en descomposición.	
Cra 12 entre 7ª y 7B Luxemburgo	74° 21' 56,430" W	4° 20' 34,109" N	Residuos orgánicos y especiales	
Vía Quebrajacho Carrera 12 # 2 Norte-87 Fusagasugá	74° 21' 59,782" W	4° 20' 58,495" N	Residuos sólidos convencionales	
Vía Quebrajacho Carrera 12 # 3B Los Andes	74° 21' 57,071" W	4° 20' 38,303" N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición - RCD	
Vía Quebrajacho junto condominio La Aurora	74° 22' 39,3" W	4° 21' 39,7" N	Residuos sólidos especiales	
Vía Quebrajacho Fusagasugá	74° 22' 11,4" W	4° 21' 15,5" N	Residuos sólidos convencionales, residuos de construcción y demolición – RCD y animales en descomposición	

Vía Quebrajacho Cra 12 No. 3	74° 22' 00,5" W	4° 21' 00,9" N	Residuos sólidos especiales	
Quebrada La Parroquia	74° 21' 44,7" W	4° 20' 20,9" N	Residuos sólidos convencionales	
Calle 6 No. 10-18 Barrio Olaya	74° 21' 53,92" W	4° 20' 38,98 N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición - RCD	
Carrera 5 No. 11 - 38 Diagonal al cinema Los Ángeles	74° 21' 38,95" W	4° 20' 24,61" N	Residuos de Construcción y Demolición - RCD	
Calle 12 con carrera 5ª, a un costado de la concha acústica	74° 21' 38,17" W	4° 20' 22,55" N	Residuos sólidos convencionales	
Carrera 1 con calle 4 Barrio Santander	74° 21' 27,74" W	4° 20' 45,45" N	Residuos sólidos convencionales	
Carrera 3 con calle 7 esquina Barrio Emilio Sierra	74° 21' 33,59" W	4° 20' 37,11" N	Residuos sólidos convencionales	
Calle 17 con carrera 3 esquina	74° 21' 45,25" W	4° 19' 58,14" N	Residuos sólidos convencionales	
Calle 18C N° 1ª Este Barrio Pablo Bello	74° 21' 43,16" W	4° 19' 46,4" N	Residuos sólidos convencionales	
Carrera 12 con calle 6 esquina Barrio Olaya	74° 21' 57,15" W	4° 20' 37,87" N	Residuos sólidos convencionales, residuos de construcción y demolición - RCD	

			y residuos sólidos especiales	
Calle 3 Norte No. 14B – 09 Barrio Gaitán II Etapa	74° 22' 7,95" W	4° 20' 51,82" N	Residuos sólidos convencionales, residuos de construcción y demolición – RCD, residuos sólidos especiales, animales en descomposición	
Carrera 2 con calle 9ª Barrio Antonio Nariño	74° 21' 29,68" W	4° 20' 28,43" N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición - RCD	
Calle 19 con carrera 64 manzana A barrio Eben-Ezer	74° 23' 53,08" W	4° 19' 54,54" N	Residuos de corte de césped y residuos sólidos convencionales	
Calle 23 No. 68 – 03 Barrio Llano Alto	74° 24' 16,08" W	4° 19' 31,64" N	Residuos sólidos convencionales, residuos de construcción y demolición – RCD y residuos sólidos especiales	
Carrera 64 No. 23B – 05 Barrio La Venta	74° 23' 52,50" W	4° 19' 56,59" N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición – RCD	
Carrera 64 No. 21ª – 90	74° 24' 1,25" W	4° 19' 37,32" N	Residuos sólidos convencionales	
Carrera 1B No. 25 – 04 Barrio Las Delicias	74° 21' 45,10" W	4° 19' 26,81" N	Residuos sólidos convencionales y residuos de construcción y demolición – RCD	

Fuente: (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos para el Municipio de Fusagasugá.

d. SEPARACIÓN EN LA FUENTE Y RECOLECCIÓN SELECTIVA

Mediante formato se solicitó a la jefe de la División de Aseo el diligenciamiento respuesta a las siguientes preguntas:

¿Existe algún tipo de separación en la fuente actualmente en el municipio por el prestador de servicio de aseo? **RESPUESTA.** El proceso de separación en la fuente es realizado por cada uno de los beneficiarios del servicio de aseo en sus hogares, y la ruta selectiva de reciclaje se encarga de recolectar todo el material y transportarlo a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento – ECA, en la cual se clasifica, almacena y comercializa. Sin embargo, esta ruta selectiva no cubre la totalidad del municipio y solo se realiza para algunos Conjuntos Residenciales.

•Existe un servicio de recolección selectiva por los residentes/comerciantes (latas, plásticos, papel, cartón, etc.)? **RESPUESTA.** NO

•Vidrios: ¿los comerciantes recuperan las botellas de vidrio vacías enviándolas atrás al proveedor? **RESPUESTA.** Los comerciantes hacen la recuperación de las botellas de vidrio vacías por medio de un cobro adicional al valor del producto, así el consumidor al devolver el envase vacío recupera el valor adicional por el que pagó y el comerciante puede devolver las botellas vacías al proveedor. Sin embargo, no todos los comerciantes lo hacen.

•Orgánicos: existe un servicio de recolección selectiva de materiales orgánicos y/o la población reutiliza parte de sus residuos orgánicos en el ámbito doméstico? **RESPUESTA.** A partir del año 2020 se lleva a cabo un proyecto piloto denominado HOGARES VERDES, el cual busca el aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos mediante la separación en la fuente. Sin

embargo, por ser un proyecto piloto, solo se implementa en las comunas centro y sur occidental del municipio, se cuenta con la vinculación de 500 familias (2000 habitantes), Comuna Centro (300 familias, 1200 habitantes) y Comuna Suroccidental (200 familias, 800 habitantes), para realizar el proceso de separación, tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.

El proyecto consiste en dar a conocer de manera educativa y participativa a la comunidad sobre las buenas prácticas del manejo integral de residuos sólidos aprovechables orgánicos. Para ello se hizo entrega a cada una de las familias vinculadas a esta iniciativa, de una caneca de 35 litros para hacer la separación en la fuente de residuos orgánicos, los cuales serán depositados en los contenedores de color verde ubicados en cada una de las comunas, posteriormente la ruta selectiva hará la recolección de estos residuos los cuales serán aprovechados para la elaboración de abono, por medio de la técnica de compostaje, el cual será entregado a la comunidad y será utilizado en las huertas caseras de las comunas centro y sur occidental.

¿Existe una red informal de recuperación de materiales reciclables? **RESPUESTA.** De acuerdo con lo establecido en el PGIRS, se realizó una caracterización de bodegas (centros de acopio, estaciones de clasificación y aprovechamiento), de los 6 establecimientos identificados, se destaca que el 83% reportan contar con inscripción en cámara de comercio, lo cual representa la formalidad de estos; para su funcionamiento como centro de acopio y/o tratamiento de los residuos aprovechables captados, sin embargo se reporta un 17% del cual no se tiene información ya que se presenta resistencia, por parte de los responsables/administradores para suministrar información, por lo cual se registra como red informal de recuperación de materiales reciclables.

•Cantidad de personas involucradas y a qué nivel del ciclo de residuos intervienen (recolección, disposición, etc.); **RESPUESTA.** NO SE TIENE INFORMACION

¿Qué tipo de materiales se recupera (chatarra, latas, plásticos, etc.), qué cantidad y a qué precio se vende? **RESPUESTA.** NO SE TIENE INFORMACION.

e. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Identificar para cada servicio de recolección:

Rutas y cobertura de recolección:

- Cuál es la cobertura del servicio de recolección?

En el municipio de Fusagasugá existen dos entidades encargadas de hacer la recolección de los residuos sólidos, en primer lugar, se encuentra la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P. la cual presta el servicio con una cobertura del 94.8%, y en segundo lugar la empresa Servicios Ambientales, Ser Ambiental S.A. E.S.P. con una cobertura del 5.16%.

- Cuáles son las áreas que no están cubiertas por el servicio y por qué?

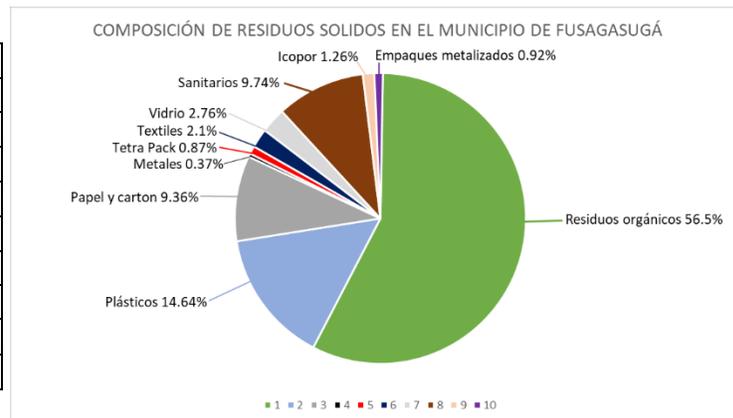
Las áreas que no están cubiertas por el servicio de recolección son aquellas en las cuales el acceso es restringido debido al mal estado de las carreteras (como en la zona rural donde existen riesgos de hundimiento y/o deslizamiento de los vehículos), o al tamaño de los vehículos recolectores lo cual impide su tránsito por algunas vías que son demasiado angostas.

Detalle de las operaciones:

- Cantidad y tipo de residuos recolectados;

COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE FUSAGASUGÁ

RESIDUOS ORGANICOS 56.5%
PLASTICOS 14.64%
PAPEL Y CARTÓN 9.36%
METALES 0.37%
TETRA PACK 0.87%
TEXTILES 2.1%
VIDRIO 2.76%
SANITARIOS 9.74%
ICOPOR 1.26%
EMPAQUES METALIZADOS 0.92%



Actualmente el municipio de Fusagasugá genera 33.042 toneladas por mes, se disponen 32.927 toneladas por mes en los rellenos Sanitarios Praderas Del Magdalena y Nuevo Mondoñedo, y el 0,35% de los residuos es aprovechado por recuperadores de oficio y ruta selectiva operada por la Empresa de Servicios Públicos EMSERFUSA E.S.P.

- Frecuencia y rutas de recolección;

Tabla N°6. Distribución rutas de recolección y transporte de residuos solidos

MACRO	MICRO	TIPO DE SERVICIO	NOMBRE RUTA	BARRIOS, VEREDAS Y/O CENTROS POBLADOS	FRECUENCIA SEMANAL	HORARIO	
						HORA INICIO	HORA FINAL
100	101-101292	RESIDENCIAL	CAMINO REAL	Las Delicias, San Fernando, Prados de Altigracia, Santa Bárbara, Los Comuneros, Camino Real, Prados de Bethel, Las Américas, Jaime Pardo Leal, Santa Rosa, Pablo Bello.	Lunes, miércoles y viernes	2:00AM	10:00AM
100	102-101293	RESIDENCIAL	FUSACATAN	Antiguo Balmoral, Fusacatán, Barrió Obrero, La Macarena, Villa Leidy, Aires del Quininí, La Glorieta y el Mirador, san Fernando, El Vergel, Santa Cecilia.	Lunes, miércoles y viernes	2:00AM	10:00AM
100	103-101294	RESIDENCIAL	ROBLES	Balmoral, Florida Blanca, Toluca, Fusacatán, Acrópolis, Coburgo, Altos de fusa, Los Robles, Villa de Los Sutagaos, La Alejandra, Bella Vista 1, Tejar, Bonnet.	Lunes, miércoles y viernes	2:00AM	10:00AM
100	104-101303	RESIDENCIAL	SANTA ANITA	Palmas de Hupanel, Santa Helena, Fontanar, Santa Anita,	Lunes, miércoles		

				Piedra Grande, Villa Country, San Mateo, Las Quintas, San Gerónimo, Palmetto, Escuela de Policía.	y viernes	4:00PM	12:00M.
100	105-101293	RESIDENCIAL	MANILA	Entre verde, Villa de Sion, El Encanto, La Fontana, La Marsella, Manila, Santa Teresita.	Lunes, miércoles y viernes	4:00PM	12:00M.
100	106-101295	RESIDENCIAL	COOVIPOF	Catama, Belmira, Cooviprof, El Recreo, Cootradecum, San Diego, El Oasis, San Francisco, Llano Alto, Mirador de San Luis, Villa Celeste.	Lunes, miércoles y viernes	4:00PM	12:00M.
100	107-101296	RESIDENCIAL	LA PAMPA	Postobón, Villa Patricia, 15 de mayo, Los Cambulos, La Gran Colombia, Cádiz, Maíz Amarillo, Llano Alto, Llano Verde, Ciudad Jardín.	Lunes, miércoles y viernes	4:00PM	12:00M.
200	201-101297	RESIDENCIAL	PEKIN	Santander, Emilio Sierra, Pekín, Altos de Pekín, Bella Vista 2, Ladrillera, Santa María de los Ángeles, Villa Mayorga, Villa Aránzazu, Vía Alaska, Antonio Nariño.	Martes, jueves y sábados		
200	202-101299	RESIDENCIAL	LA PALMA	Carlos Lleras, Cedritos, San Antonio, Independencia, Pantano de Vargas, La Palma 1,2,3, Socaire, Monte Arroyo.	Martes, jueves y sábados		
200	203-101298	RESIDENCIAL	GAITAN	La Esmeralda, Nueva Esperanza, San Diego Norte, Gaitán etapa 1 y 2, Galán, Los Andes, Santa Librada, Vía Quebrajacho, Edén, Fundadores, Porvenir Norte, Progresó, Cabaña, La Florida.	Martes, jueves y sábados		
200	204-101300	RESIDENCIAL	SAN JORGE	Terminal, La Negrita, Valle de Elí, San Jorge, El Comboy, Comarca Española.	Martes, jueves y sábados		
200	205-101300	RESIDENCIAL	EBENEZER	Eben - Ezer, Girasoles, Cádiz, Terranova, Los Cambulos, Parques de Occidente, Comfenalco, San Martin de los Olivos, Villa Rosita, Buenos Aires, Las Tres Villas, Portal de San Diego, Villas de la Pampa, Parque Residencial Fénix, Villa de Sol, El Retorno, Fabipollo.	Martes, jueves y sábados		
300	301-101301	RESIDENCIAL	CENTRO	Plaza de mercado, Cra. 5 hasta la calle 9, Luxemburgo, Calle 2 hasta la Calle 11 (lunes, miércoles, viernes) Plaza mercado, Cra. 5 hasta la Cra. 12 y Calle 2 hasta Calle 1 (martes, jueves y sábado)	Todos Los Días	7:00PM	3:00AM
400	401-106332	RURAL	USATAMA - PANAMERICANA	Panamericana, La Herradura, Quintas de Usatama, Cucharal, La Cascada, Valsalice, Escuela Cucharal, Cedesnid.	Martes y sábado	6:00AM	02:00PM.

400	402-106336	RURAL	CUCHARAL	Cucharal y veredas en sentido Silvania - Fusagasugá, Desde el puente localizado abajo del predio la Morenita, Novillero y Club El Bosque	Jueves	6:00AM	02:00PM.
400	403-106335	RURAL	AGUADITA	Vía a La Aguadita, Bermejál y Jordán	Jueves	6:00AM	02:00PM.

Fuente: EMSERFUSA E.S.P.

•Tipo de recolección y lugar de recolección (puerta a puerta, puntos críticos, etc.);

Tipo de recolección

La recolección de los residuos sólidos generados por el municipio de Fusagasugá se realiza por medio de los siguientes metodos:

1. Método de acera.

Consiste en que simultáneamente al recorrido del camión por su ruta, los funcionarios van recogiendo los residuos, previamente colocados por los residentes en el frente de sus casas.

Este método debe tener un horario y una frecuencia cumplida, y los residentes deben estar informados de ello, para sacar sus bolsas con residuos en el momento adecuado evitando así que los perros u otros animales rompan las bolsas y derramen los residuos cuando se colocan con demasiada anticipación al paso del vehículo.

La cuadrilla del vehículo está conformada por un chófer y dos funcionarios, los cuales se encargan de ir recogiendo las bolsas plásticas con los residuos y las depositan en el vehículo, cada funcionario tiene a su cargo una acera.

El chófer de cada camión tiene como obligaciones cumplir con las rutas, horarios y frecuencias que se le hayan asignado, así como accionar el mecanismo de compactación cada vez que sea necesario.

2. Método de contenedores.

La recolección mediante contenedores requiere del empleo de camiones especiales y que los contenedores estén ubicados en forma accesible al vehículo recolector.

Este método es ideal para centros de gran generación de residuos sólidos, hoteles, mercados, hospitales, industrias, tiendas de autoservicio, etc.

El método exige que la recolección se dé con la debida oportunidad, ya que de lo contrario puede ocasionar focos de contaminación, al mantener almacenados grandes cantidades de residuos, en diferentes sitios de la ciudad.

Lugar de recolección

Se realiza la recolección de los residuos sólidos en todos los barrios del municipio, puerta a puerta, en puntos críticos y puntos específicos donde se encuentren los contenedores proporcionados por la empresa para el almacenamiento de los residuos.

•Tipo de vehículos, número de operadores, eficiencia del vehículo y requerimientos de mantenimiento;

Tabla N°7. Tipo de vehículos

No.	TIPO VEHICULO	MODELO	CAPACIDAD (yd3)	CAPACIDAD (TON)	PLACA	NUMERO DE OPERADORES
1	CHEVROLET NQR 2018 – Caja Búfalo – Caja de 8y3	2018	4	3	ODR421	3
2	CHEVROLET FVR 2018 – Caja Ramonerre – Caja de 25y3	2018	25	14	ODR418	3
3	CHEVROLET FVR 2017 – Caja Ramonerre – Caja de 17y3	2017	17	8	ODR408	3
4	INTERNATIONAL 2015 – Caja Fanalca DOBLE TROQUE	2015	25	15	THV342	3
5	KENWORTH 2014 – Caja Fanalca DOBLE TROQUE	2015	25	15	THV342	3

6	FREIGHTLINER 2012 – Caja Ramonerre DOBLE TROQUE	2012	25	14	ODR386	3
7	FREIGHTLINER 2011 – Caja Fanalca DOBLE TROQUE	2014	25	14	THV183	3
8	KODIAK 2009 – Caja Ramonerre DOBLE TROQUE	2009	25	12	SMB682	3
9	Volqueta	2009	N/A	5	OFA031	3

Fuente: (EMSERFUSA E.S.P.)

Duración de las operaciones, número y organización del personal, modalidad de supervisión;

Se tiene una duración de operaciones de 8 horas diarias para cada una de las rutas asignadas (ver tabla), en cada uno de los vehículos que son utilizados para la recolección y transporte de residuos sólidos del municipio, debe haber un total de tres operarios, el chofer el cual se encarga además de accionar el mecanismo de compactación mientras los otros dos operarios van recogiendo los residuos y los depositan en el camión.

- Condiciones de trabajo (seguridad, horas de trabajo, etc.).

Jornada laboral de 8 horas diarias

Logística:

- Ubicación del punto de disposición final, puntos de traslado (si existen) y centros de acopio/reciclaje (si existen).

Los residuos sólidos generados en el municipio de Fusagasugá se trasladan al Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, el cual se encuentra ubicado en la variante Bogotá – Girardot, 500 metros adelante del monumento de Lucho Herrera, este parque cuenta con tres estaciones principales para el tratamiento o transferencia de los residuos;

1. ESTACION DE CLASIFICACION Y APROVECHAMIENTO (ECA)

en esta estación se lleva a cabo el proceso de separación, clasificación, pesaje, almacenamiento y comercialización del material aprovechable que se recolecta por medio de la ruta selectiva.

2. ESTACIÓN DE APROVECHAMIENTO DE VERDES Y ORGÁNICOS- EAVO

a esta estación llegan todos los residuos generados en el corte de césped y poda de árboles, además de los residuos maderables como comedores, muebles, armarios, etc. Posteriormente se realiza la trituración de dichos residuos, se acomodan formando pilas o camas para que se descompongan y así obtener compost.

3. ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA – ET

en esta estación los vehículos recolectores depositan sus cargas en una tractomula de 32 toneladas, la cual transporta los residuos sólidos hasta el punto de disposición final (relleno sanitario).

PUNTO DE DISPOSICION FINAL

La disposición final de los residuos sólidos del municipio de Fusagasugá se realiza en el relleno sanitario Nuevo Mondoñedo S.A. ESP. ubicado en el kilómetro 9 Vía Mosquera la Mesa – Bojacá, Cundinamarca.

APROVECHAMIENTO

El municipio de Fusagasugá cuenta con un Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, el cual está conformado, entre otras, por la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), a la cual llegan todos los residuos que se conocen como aprovechables (papel, cartón, vidrio, aluminio, chatarra, etc.), y se realiza un proceso de separación, clasificación, pesaje, almacenamiento y comercialización del material, y por otro lado se encuentra la Estación de Aprovechamiento de Verdes y Orgánicos EAVO, donde se lleva a cabo un proceso de compostaje utilizando el material recuperado de la poda de árboles, corte de césped y recolección de especiales (armarios, comedores, muebles, etc...). El material que resulta de este proceso de compostaje se entrega a los usuarios para recuperación de espacios verdes para jardines en zonas públicas del Municipio.

APROVECHAMIENTO (2)

Ciclo de los Materiales Aprovechables

Recolección de material
aprovechable (ruta selectiva)



Separación, clasificación, pesaje
y almacenamiento del material



COMERCIALIZACION
DEL MATERIAL
APROVECHABLE



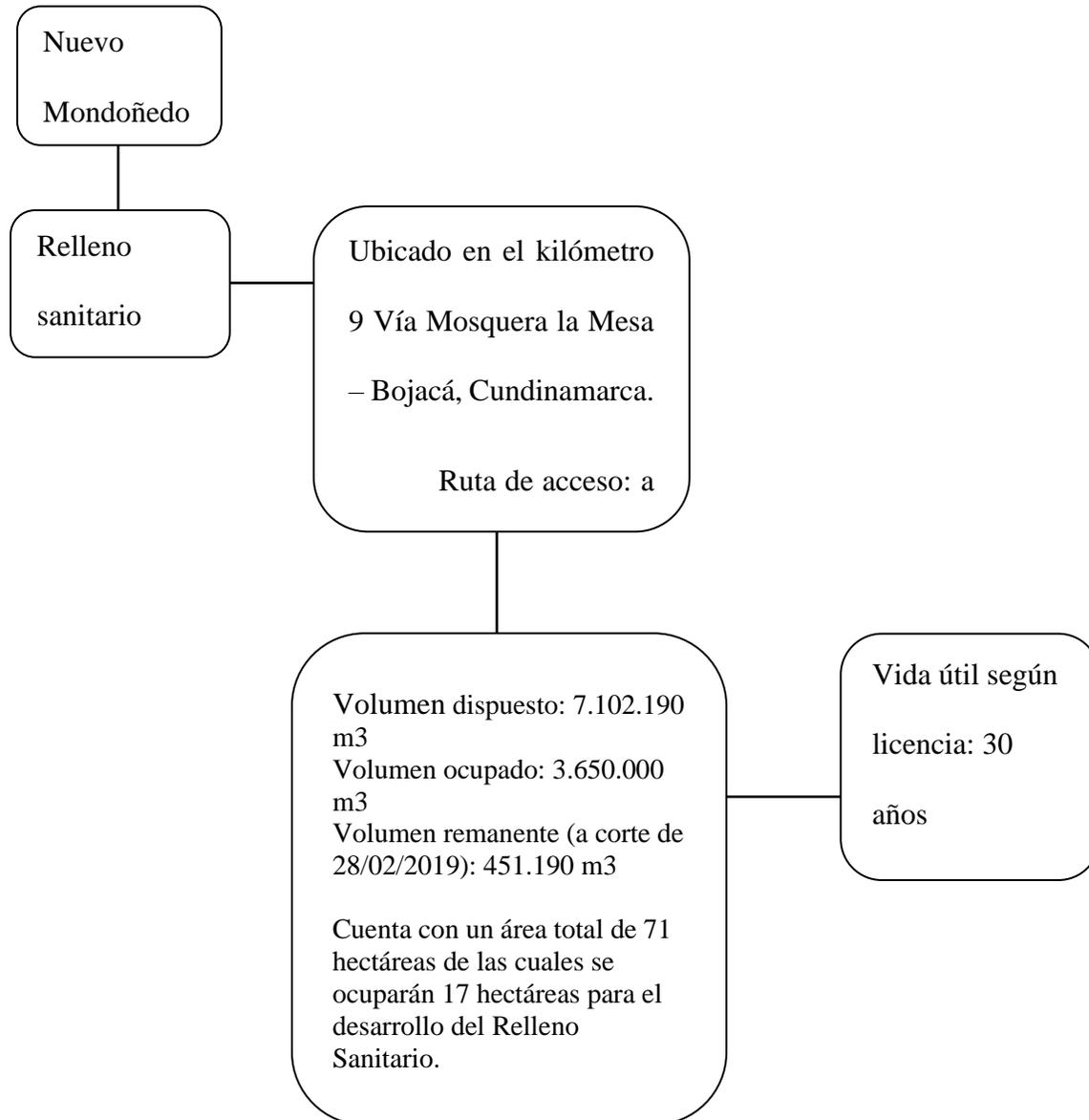
Fuente: Paula Mendoza, 2021.

TRATAMIENTO

Actualmente en el municipio de Fusagasugá no existe un sistema de tratamiento de los residuos sólidos.

DISPOSICIÓN FINAL

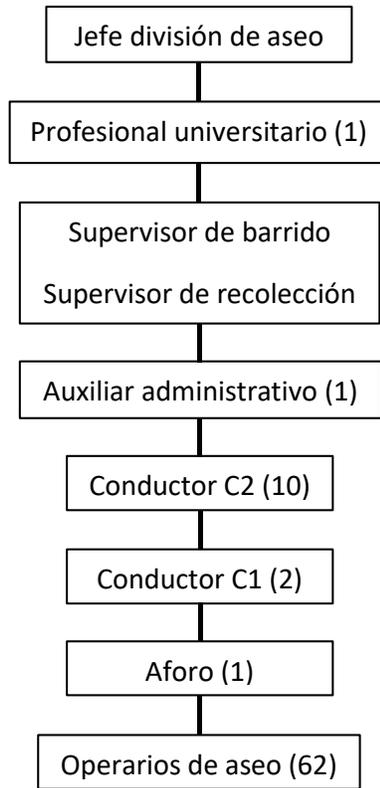
Figura N°6. Estado actual del sitio de disposición final:



Fuente: (Manual Operativo del Relleno Sanitario Nuevo Mondoñedo)

ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO DE ASEO

Figura N°7. Organigrama de los Recursos Humanos:



Fuente: (EMSERFUSA E.S.P)

Analizando la información obtenida en la fase de diagnóstico, se logra evidenciar diferentes falencias en procesos que se llevan a cabo en el parque de aprovechamiento de residuos sólidos. En primer lugar, la estación de transferencia no cuenta con una zona de control y peso de camiones recolectores al ingreso del área de transferencia, lo cual supone la ausencia de información y registros correspondientes a la cantidad de residuos sólidos que han sido recolectados en el municipio y que posteriormente serán trasladados al relleno sanitario para su disposición final, sin embargo, el relleno sanitario si realiza este control de peso pero, se debe tener en cuenta que esta información no se encuentra documentada por parte de la empresa de servicios públicos. En segundo lugar, la estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) no posee instalaciones 100% aptas para su funcionamiento, ya que para ello se adecuo una carpa de polietileno y según la Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia, debe contar con paredes firmes, esto con el fin de poder desinfectar y limpiar las áreas que almacenan el material, además de esto no posee sistemas de drenaje para las aguas lluvias y escorrentía, lo cual es una falla importante dentro del proceso ya que la falta de estos sistemas generan pérdidas de material aprovechable pues los contenedores donde se almacena quedan expuestos a un costado de la carpa, el agua escurre por la misma y cae sobre el ocasionando una disminución del material que será comercializado y aumentando el porcentaje de residuos clasificados como “rechazo”, los cuales van directamente al relleno sanitario. Además de esto, no todo el material que llega a la ECA es aprovechable, ya que la separación en la fuente que realizan algunas personas no siempre es la adecuada y en muchas ocasiones se contamina un material en perfecto estado que pudo ser aprovechado al 100%, esto también genera un aumento de material de rechazo el cual como se nombra anteriormente, va directamente al relleno sanitario. En esto, también influye bastante la recolección que realizan los operarios de la ruta selectiva, ya que no

todos son conscientes y recogen el material aun cuando se evidencia que este está contaminado.

Por último, en la estación de verdes y maderables, donde se realiza el proceso para obtención de compost, no se está llevando un control de temperatura de las pilas o camas de residuos orgánicos, lo cual impide conocer realmente la eficiencia del proceso.

Decreto 596 de 2016 Requisitos	ECA EMSERFUSA E.S.P.		OBSERVACIONES
	SI	NO	
Uso del suelo compatible con la actividad.	X		
Zona operativa y de almacenamiento de materiales cubierta y con cerramiento físico con el fin de prevenir o mitigar los impactos sobre el área de influencia.	X		
Diagrama de flujo del proceso incluidos la recepción, pesaje y registro.	X		
Medidas de seguridad industrial.	X		
Áreas para: Administración, recepción, pesaje, selección, clasificación, almacenamiento temporal de materiales aprovechables, almacenamiento temporal de materiales de rechazo incluidos aquellos de rápida biodegradación.	X		
Instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 1074 de 2015 "Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo".	X		
Sistema de control de emisión de olores.		X	
Sistema de prevención y control de incendios.	X		
Sistemas de drenaje para las aguas lluvias y escorrentía subsuperficial.		X	La carpa que se adaptó para el funcionamiento de la ECA no cuenta con sistemas de drenaje, las aguas lluvias se filtran por la carpa y en muchas ocasiones caen sobre el material dañándolo.
Sistema de recolección y tratamiento de lixiviados cuando sea del caso.		X	El material de rechazo que se obtiene en la ECA no corresponde a residuos que generen lixiviados, sin embargo, los contenedores donde se almacenan están ubicados en una zona de exposición a precipitaciones lo cual ocasiona que se moje y al no ser recolectados de forma oportuna pueden generar focos de propagación de vectores.

Pisos rígidos y paredes que permitan su aseo, desinfección periódica y mantenimiento mediante el lavado.		X	Los pisos de la ECA son aptos según lo pide el decreto, sin embargo, esta no cuenta con paredes ya que se trata de una carpa de material sintético.
Vinculación al servicio público de aseo como usuario, para efectos de la presentación y entrega de rechazos con destino a disposición final.	X		La estación de clasificación y aprovechamiento hace parte de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá, por lo cual ella misma hace la recolección de los residuos sólidos de rechazo. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que, a pesar de ser parte de la misma empresa de servicios públicos, en varias ocasiones esta no recolecta oportunamente los residuos de rechazo y se genera una acumulación de los mismos.

Elaboración propia

RESULTADOS

A lo largo del desarrollo de la pasantía se realizó un análisis del estado actual de los procesos que se llevan a cabo en el Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P., encontrando diferentes falencias en los mismos, las cuales ocasionan un bajo desempeño y eficiencia del trabajo que allí se realiza. El reconocimiento de estas falencias permitió establecer unas bases sólidas para poder realizar el manual operativo del parque, que constituye una herramienta útil para la adecuada ejecución de las actividades propias de cada una de sus estaciones.

Teniendo en cuenta que antes de la elaboración de este Manual Operativo eran muy pocos los procesos que se encontraban documentados por parte de la empresa, se llevó a cabo el diseño del mismo, por medio de la observación diaria de las diferentes actividades que se realizan en cada una de sus estaciones y de la ayuda de los funcionarios que allí laboran, logrando obtener la información necesaria para comenzar a estructurar el manual. Durante el proceso de observación y recolección de información, se llevó a cabo una comparación entre la forma de ejecución de actividades que ha sido adoptada por cada uno de los funcionarios desde la capacitación y orientación brindada por la empresa y la forma de ejecución de actividades según la normatividad existente con respecto a la gestión integral de residuos sólidos en Colombia, encontrando diferentes falencias en la realización de algunos de los procedimientos y las medidas de seguridad que se deben tomar para ello. Este método de comparación fue de gran ayuda para conocer la situación actual del parque con respecto a su rendimiento y eficiencia en procesos de tratamiento y/o aprovechamiento de residuos sólidos, así como las condiciones de trabajo de los funcionarios responsables de cada proceso. Además, por medio de ello se logró elaborar un manual que muestra la forma de ejecución correcta de las tareas correspondientes y que servirá como guía responsable

para la operación de cada una de las estaciones que conforman el parque. Por último, se demostró la importancia de diseñar, elaborar, ejecutar, dar seguimiento y actualizar periódicamente el Manual Operativo del parque de aprovechamiento de residuos sólidos, con el fin de mejorar la ejecución de cada procedimiento para obtener resultados más favorables y brindar a sus funcionarios una mayor seguridad al momento de realizar sus labores diarias.

Por otra parte, se sabe que la educación ambiental es un proceso de formación que busca despertar la conciencia ambiental de las personas, que se identifiquen con los graves problemas ambientales que se presentan en su entorno y sobre todo aprendan practicas amigables con el medio para minimizar los impactos que se generan al planeta. La separación en la fuente es uno de los mecanismos que se utiliza para disminuir los impactos negativos que generan los residuos sólidos al medio ambiente y prolongar la vida útil de los rellenos sanitarios.

Teniendo en cuenta lo anterior, se considera que el principal factor que afecta los diferentes procesos o actividades que se realizan en el parque de aprovechamiento, es la falta de educación ambiental que se evidencia en los habitantes del municipio de Fusagasugá, el desconocimiento del concepto de separación en la fuente genera confusión en la comunidad conllevando a una inadecuada separación de los residuos por parte de los mismos, desencadenando una serie de consecuencias o efectos negativos que se ven reflejados al momento de llevar a cabo la clasificación de los residuos que llegan a la ECA, lo que entorpece el trabajo que realizan los operarios y se presentan pérdidas de material.

Para tratar de minimizar estos efectos negativos, la empresa de servicios públicos de Fusagasugá puso en marcha un proyecto llamado “La Ruta del Mapache”, se trata de una campaña educativa en la cual se enseña a la comunidad a realizar una correcta separación de residuos en la fuente de acuerdo con la resolución 2184 de 2019 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo

Sostenible. Esta iniciativa busca llegar cada día a más hogares fusagasugueños y para ello se han brindado charlas en diferentes instituciones educativas del municipio, así como en conjuntos residenciales y juntas de acción comunal.

Sin embargo, esta campaña ha tenido diferentes retos ya que no toda la comunidad está dispuesta a capacitarse y conocer cómo debe realizar el proceso de separación en la fuente, lo cual ocasiona que aun con esta iniciativa, el porcentaje de residuos aprovechables que llegan a la ECA sea muy bajo comparado con el que se presenta a la estación de transferencia para su disposición final en el relleno sanitario.

Ahora bien, se considera que lo expuesto anteriormente es un factor principal que genera deficiencias en los procesos que se llevan a cabo en el parque y que se presenta de forma indirecta, pero trae consigo una serie de consecuencias que afectan significativamente el sistema que propone la empresa de servicios públicos de Fusagasugá para el tratamiento de los residuos sólidos del municipio. Se dice que es un problema indirecto ya que se genera por terceros, es decir por la comunidad del municipio, la cual no ha adoptado por completo el hábito de implementación de buenas prácticas de manejo de residuos en sus hogares como la separación en la fuente. Sin embargo, se debe mencionar que hacen falta más esfuerzos por parte de la empresa para lograr llegar a toda la comunidad y que poco a poco más personas se interesen por el cuidado del medio ambiente mediante de técnicas como la separación de residuos sólidos en la fuente.

Por otra parte, también se debe mencionar que no solo la comunidad es responsable del manejo que les da a sus residuos sólidos, ya que una vez se ponen a disposición de la empresa recolectora, es su deber darles un buen uso (en el caso de los residuos aprovechables), tratamiento (en el caso de los residuos orgánicos) o disposición final (para el caso de residuos no aprovechables). Una vez que los residuos llegan al parque de aprovechamiento deben ser pesados

y posteriormente se debe registrar esta información en una hoja de control para obtener un dato exacto de la cantidad de residuos que ingresan al parque y según su tratamiento establecer cuál es el porcentaje al cual realmente se le está realizando un proceso de aprovechamiento y cual se va directamente al relleno sanitario. Sin embargo, esta es una actividad que no se realiza en el parque de aprovechamiento ya que no se cuenta con el instrumento de pesaje adecuado para ello. Es por esto, que al evidenciar los errores que se cometen a diario en el parque de aprovechamiento y en cada uno de sus procesos, se ve la necesidad de elaborar un manual operativo, con el fin de identificar que actividades se realizan de forma incorrecta y estipular cual es el debido manejo que se debe dar en cada situación e implementar nuevos procesos más acordes con lo que exige la normatividad.

APORTES REALIZADOS

Los aportes realizados a la empresa de servicios públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P. durante el desarrollo de la pasantía fueron de tipo social, ya que se brindó un apoyo a la comunidad en actividades como charlas educativas, construcción de jardines y mantenimiento de instalaciones municipales, como el Centro Regional de Investigación Casa Pedagógica y Tecnológica Baky y el Parque Municipal y Casona Coburgo o Parque Bonet, en los cuales se realizaron actividades de corte de césped, poda de árboles y recolección de residuos sólidos, como se muestra en las siguientes imágenes:

EDUCACION AMBIENTAL

Imagen N°5 y 6 capacitación Ruta del Mapache



Fuente: (Paula Mendoza, 2021)

CONSTRUCCION DE JARDINES

Imagen N°7 y 8 construcción y mantenimiento de jardines



Fuente: (Paula Mendoza, 2021)

MANTENIMIENTO DEL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN CASA PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA BAKY

Imagen 9 y 10 Mantenimiento



Fuente: (Paula Mendoza, 2021)

MANTENIMIENTO DEL PARQUE MUNICIPAL Y CASONA COBURGO

Imagen N°11 y 12 Mantenimiento



Fuente: (Paula Mendoza, 2021)

Además, se llevó a cabo la elaboración del Manual Operativo del Parque de Aprovechamiento, un instrumento que servirá de guía para el personal que forma parte de la estructura organizacional responsable de la operación del parque, a fin de coordinar y ejecutar de manera correcta las tareas correspondientes. Cabe resaltar que la empresa de servicios públicos no contaba con un manual operativo del parque de aprovechamiento, por tanto, este documento fue elaborado por parte de la pasante con información que ya se encontraba documentada y realizando un trabajo de observación para identificar falencias y poder realizar esta guía.

CONCLUSIONES

Este trabajo de pasantía ha sido para el autor una experiencia enriquecedora y satisfactoria a nivel profesional, ya que durante el desarrollo de esta se logró aplicar y reforzar conocimientos adquiridos previamente en el ejercicio académico con respecto al manejo de residuos sólidos, además se obtuvieron nuevas experiencias.

Se logro identificar a través de las diferentes actividades propias de la pasantía las falencias existentes en el Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P. Permitiendo crear las bases para el manual operativo del parque como herramienta fundamental para su funcionamiento.

Llevar a cabo el diseño del Manual Operativo fue de gran importancia, ya que en el proceso se logró evidenciar las falencias que se presentan en los diferentes procedimientos que se llevan a cabo en cada una de las estaciones que conforman el parque, conociendo la situación real actual con respecto a su rendimiento como parque de aprovechamiento de residuos sólidos y al cumplimiento de la normativa correspondiente, y así, por medio de esto obtener las bases necesarias para estructurar y posteriormente elaborar el manual. Además, con el diseño y elaboración del mismo, se hizo una contribución al mejoramiento de la productividad de los procesos y del esquema de resolución de problemas, y también, se evidencio que es necesario dar seguimiento a las situaciones que se presentan a diario en la realización de las diferentes actividades, para elaborar un diagnóstico de las mismas y así lograr una mejora continua.

Es de vital importancia que exista una base como el manual operativo del parque, que describa los lineamientos de cada uno de los actores y procesos que allí se deben realizar. Un buen resultado siempre será producto de un buen diseño o planeación.

Se evidencio que aún es de prioridad fomentar y dar a conocer a la población del municipio de Fusagasugá más campañas de educación ambiental. Que seguramente llevarían a que las técnicas propuestas en pro de la cultura ambiental fueran exitosas.

El compromiso ambiental debe ser un equilibrio entre la población y la empresa encargada prestadora del servicio público de aseo. No se pueden trabajar de manera independiente y/o por separado.

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo de pasantía, se recomienda:

- ✓ Adecuar una zona de control de peso de los camiones recolectores que ingresan al parque de aprovechamiento luego de realizar la recolección de los residuos sólidos del municipio, esto con el fin de obtener un registro de la cantidad de residuos que se presentan a la estación de transferencia para ser trasladados al relleno sanitario.
- ✓ Reforzar el proceso de educación ambiental que se ha implementado por la empresa de servicios públicos mediante la campaña denominada “La Ruta del Mapache”, buscando nuevas estrategias para que los habitantes del municipio de Fusagasugá se involucren cada vez más en esta actividad, y puedan implementar en sus hogares lo aprendido.
- ✓ Adecuar un espacio que cumpla con los parámetros establecidos en la Guía de Planeación Estratégica para el Manejo de Residuos Sólidos de Pequeños Municipios en Colombia, para la construcción de estaciones de clasificación y aprovechamiento, teniendo en cuenta que las instalaciones de la ECA de EMSERFUSA E.S.P. no son 100% aptas para su funcionamiento.
- ✓ Realizar periódicamente la toma de temperatura a las pilas o camas de material orgánico en descomposición con el fin de controlar el proceso y garantizar que se cumplen con las condiciones necesarias para obtener un producto de calidad (compost).
- ✓ Aumentar la cobertura de recolección de residuos sólidos aprovechables en el municipio por parte de la ruta selectiva y cumplir con la frecuencia de recolección asignada.
- ✓ Garantizar que el Manual Operativo proporcione la información necesaria para el cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en materia de gestión integral de residuos sólidos.

✓ Realizar seguimiento a cada uno de los procesos que se realizan en las diferentes estaciones que conforman el Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos, con el fin de garantizar el cumplimiento y correcta ejecución de cada uno de ellos según lo establecido en el Manual Operativo.

✓ Proporcionar a los funcionarios los EPP (Elementos de Protección Personal) correspondientes para cada tipo de labores que realizan, con el fin de mitigar los riesgos que puedan estar presentes al momento de ejecutar cada una de ellas.

✓ Actualizar periódicamente el manual operativo para dar cumplimiento a los objetivos para los cuales fue elaborado.

CRONOGRAMA

Tabla N°9. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES						
ACTIVIDADES	MES					
	TO	AGOS	SEPTIEM BRE	OCTUBRE	NOVIEM BRE	
Recopilación de información detallada de la organización y de las actividades realizadas en cada área de trabajo del parque de Aprovechamiento.						
Establecimiento del diagnóstico de la situación actual del servicio de aseo y la funcionalidad de los procesos operativos realizados en el parque de aprovechamiento de residuos sólidos del municipio de Fusagasugá.						
Diseño del manual operativo del Parque de Aprovechamiento de Residuos Sólidos de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P.						

Fuente: (propia)

PRESUPUESTO Y FUENTES DE FINANCIACIÓN

Tabla N°10. Presupuesto y fuentes de financiación

DETALLE	UNIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PAPELERIA (IMPRESIÓN MANUAL OPERATIVO)	1	\$ 6.300	\$ 6.300
TRANSPORTE (PASAJES)	134	\$ 1.800	\$ 241.200
TOTAL			\$ 247.500

Fuente: (propia)

NOTA: FUENTE DE FINANCIACION RECURSOS PROPIOS.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

www.manejoderesiduos.cl/manejo-de-residuos-y-reduccion-de-costos/

Parsons (2014), este fue el primer intento conocido de sistematizar la caracterización y evacuación de residuos sólidos (Tchobanoglous y otros, 1994)

En inglés, Integrated Solid Waste Management (ISWM).

Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sustentable (CMDSD), organizada por las Naciones Unidas en Río de Janeiro en 1992.

También conocida como “Río+10”

Abarca-Guerrero, Lilliana; Maas, Ger; Hogland, William (1 de junio de 2015). «Desafíos en la gestión de residuos sólidos para las ciudades de países en desarrollo». Revista Tecnología en Marcha 28 (2): 141-168. ISSN 2215-3241. Archivado desde el original el 23 de diciembre de 2015. Consultado el 22 de diciembre de 2015.

Informe técnico sobre contenedores de recogida de residuos de envases de vidrio Archivado el 23 de noviembre de 2015 en Wayback Machine. Ecovidrio.

Pérez Porto, Julián; Gardey, Ana. Definición.de <https://definicion.de/relleno-sanitario/> |url= sin título (ayuda). Consultado el 24 de octubre de 2017.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. OBJETIVOS DE DESARROLLO

SOSTENIBLE. <https://www.undp.org/content/undp/es/home/sustainable-development-goals.html>

«Puig Ventosa, I. (2007). Fiscalidad verde y residuos. Daphnia 43».

Guía sobre gestión de residuos en la industria alimentaria (enlace roto disponible en Internet Archive; véase el historial, la primera versión y la última). Edición: octubre de 2010.

APENDICES



**MANUAL OPERATIVO
PARQUE DE APROVECHAMIENTO**

FUSAGASUGÁ, NOVIEMBRE DE 2021

ALCALDIA DE FUSAGASUGÁ
EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DE FUSAGASUGA E.S.P

Alcalde

John Jairo Hortua Villaba

Secretario de Agricultura y Medio Ambiente

David Estaban Pulido

EQUIPO DIRECTIVO EMSERFUSA

Gerente

Marlon Jonnatan Rodríguez G.

Jefe oficina Jurídica

Nicolas Alejandro Otero

Jefe oficina de Control Disciplinario Interno

Sandra Quevedo

Jefe oficina de Control Interno

Fernando Ovalle Peña

Jefe División Administrativa

Brigitte Quintero Plata

Jefe División Financiera

Magda Lorena Barragán

Jefe oficina de Planeación e Informática

Milena Castiblanco Gutiérrez

Jefe División Comercial

Yolima Solano Ávila

Jefe División Acueducto

Jonathan Córdoba

Jefe Plantas de tratamiento

Sergio Enrique Lynett Hernandez

Jefe División Alcantarillado

Javier Armando Rojas Félix

Jefe División de Aseo

Claudia Camelo

ALCANCE

El manual operativo del parque de aprovechamiento es la hoja de ruta para la gestión de los residuos sólidos en el municipio de Fusagasugá, responde a las metas del Plan de Desarrollo Municipal y sirve de base para la implementación de un modelo de economía circular en el mediano y largo plazo. Este manual es un instrumento administrativo - operativo guía para el personal que interviene en la operación del Parque de Aprovechamiento de la Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P., a fin de coordinar y ejecutar de manera correcta las tareas correspondientes. Servirá además como guía o parámetro de evaluación por parte de la autoridad correspondiente.

Su importancia, como instrumento de trabajo, radica en la información contenida en el, por tanto, mantenerlo actualizado permite el cumplimiento de los objetivos para los que fue elaborado, así como en cumplimiento de la normatividad ambiental vigente en materia de gestión integral de residuos sólidos.

ENFOQUE

Pasar de un modelo lineal de manejo y disposición de residuos, hacía un modelo circular teniendo en cuenta un nuevo modelo de aprovechamiento basado en las oportunidades de la economía circular, logrando la transformación y valorización de residuos, que permita vincular activamente a la población y emprendimientos de reciclaje y tratamiento. Este modelo debe incorporar una visión regional, que considere la debida prestación del servicio así como la en la investigación, ciencia y tecnología, a fin de generar oportunidades de desarrollo económico para la población de la región de Sumapaz.

OBJETIVO DEL MANUAL

Servir de guía para el personal responsable en la operación de cada una de las estaciones que conforman el Parque de Aprovechamiento (Estación de Transferencia de Residuos Sólidos, Estación de Clasificación y Aprovechamiento ECA, Estación de Verdes y Maderables y Vivero), a fin de que coordine y ejecute de manera correcta las tareas correspondientes.

1. INTRODUCCIÓN.

Emserfusa E.S.P. es la entidad encargada de garantizar la prestación, coordinación, supervisión y control de los servicios de recolección, transporte, disposición final, reciclaje y aprovechamiento de los residuos sólidos en la ciudad de Fusagasugá.

ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS



Fuente: Paula Mendoza 2021.

1. DENOMINACIÓN Y CONFORMACIÓN
2. OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE TRANSFERENCIA
 - Información general
 - Método de operación
 - Plan de contingencia
 - Personal operador y perfiles del puesto
 - Procedimiento de recepción y llenado de contenedores
 - Equipo, maquinaria e insumos diversos
 - Reportes mensuales

1. DENOMINACIÓN Y CONFORMACIÓN

El Sistema Manejo de Residuos en planta de transferencia Emserfusa, es un organismo público , encargado de planear, gestionar y administrar infraestructura común para la prestación de los servicios públicos de limpieza, recolección selectiva, transferencia, acopio, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, así como diseñar e implementar políticas públicas de manera intermunicipal para la prevención, reutilización, valorización y aprovechamiento de subproductos por medio de la aplicación de las tres erres (reducir, reutilizar y reciclar) en términos de los establecido por la legislación nacional vigente.

Mapa 1. Municipios que integran el Sistema de transferencia Fusagasugá



Fuente:

El Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos Sólidos, atiende a una población de 150,999 habitantes.

2. OPERACIÓN ESTACION DE TRANSFERENCIA

Tabla N°1. Información general

Ubicación (Municipio)	Fusagasugá.
Ubicación en coordenadas	4.344152, -74.402
Predio	49107 mts ²
Superficie utilizable	2429 metros cuadrados
Área de emergencias	No
Fosa de cadáveres	No
Báscula	Si en proceso de instalación
Caseta de vigilancia	Si
Señalización interna y externa	Si
Autorización en materia de impacto ambiental	Si
Ingreso de residuos	120 ton/día aprox.

Fuente: (Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos)

Definición

Es la instalación en donde se hace el traslado de residuos de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga. Este segundo vehículo es el que transporta los residuos hasta el destino final (relleno sanitario).

Finalidad

El objetivo básico de la estación de transferencia es incrementar la eficiencia global de los servicios de recolección municipales a través de la economía en el sistema de transporte y en la disminución del tiempo perdido de la mano de obra empleada en la recolección.

Esto permite una disminución general en los costos de recolección y una mayor utilización de los recursos humanos y de los equipos disponibles. También se utiliza cuando las distancias son muy largas de la zona de influencias de la recolección hasta el sitio de disposición final, cubriendo así los largos trayectos por otro tipo de unidad de mayor capacidad.

La importancia del empleo de la estación de transferencia son las economías que se logran por la disminución de distancias y tiempos de recorrido de las flotillas de recolección del municipio de Fusagasugá.

El área destinada para la transferencia de residuos Sólidos tiene 1298 metros cuadrados que integran la rampa de descarga de vehículos recolectores, tolva de transferencia y placa de ubicación de semirremolques.

Imagen N°1. Área designada para la Estación de Transferencia



Fuente: Google Earth.

Tipo de estación

Con arreglo a su capacidad de rendimiento, la estación de transferencia intermunicipal de residuos se clasifica en Estación pequeña: menos de 100 ton/día de carga directa a contenedores.

Tabla N°2. Tipo de estación

Estación transferencia	Sin compactación	Carga directa	
		Almacenamiento	Contenedores metálicos
		Capacidad	Menos de 100 ton/día
		Vehículo de transporte	Unidad volcó doble 30 toneladas
		Estructura	Rampa con piso en concreto

Elaboración: Propia.

Características generales de la estación de transferencia

La infraestructura de la estación de transferencia por las siguientes partes:

a) Urbanización

- Carril de desaceleración,
- Depósito de agua potable
- Cerca perimetral
- Jardines
- Alumbrado
- Acceso interior

b) Zona de manejo de residuos

- Caseta de ingreso.Sanitario
- Oficina
- Almacén
- Área de contenedores
- Área de descarga de residuos

c) Zona de control y peso

Esta instalación cuenta con sistema de control de pesos al ingreso del área de transferencia. Actualmente el control del peso se realiza al ingreso del relleno sanitario.

Imagen 2. Plano de conjunto Estación de Transferencia



Fuente: (Google Earth)

Métodos de operación

Por tratarse de una estación de transferencia de carga directa, los residuos procedentes de los camiones de recolectores descargan directamente en contenedores metálicos tipo tráiler para ser transportados directamente hacia el relleno sanitario Mondoñedo.

Se cuenta con secciones para la colocación de contenedores metálicos caja abierta con capacidad de 70 metros cúbicos para la recepción de los residuos descargados por las unidades de recolección municipales.

Reglamento interno

Con el objetivo de normar actividades, aplicar medidas estrictas de seguridad e higiene y evitar problemas en el funcionamiento del relleno sanitario.

Disposiciones generales

- La operación de la Estación de Transferencia está bajo la responsabilidad de personal capacitado.
- Deberá existir vigilancia durante las 24 horas del día.
- Se deberá contar con una bitácora y un archivo permanente de control, sobre el funcionamiento de la instalación de transferencia (entradas de residuos, mantenimientos, contingencias, accidentes actividades varias, etc.).

Relativo al acceso

- Únicamente tendrá acceso al área de descarga el personal autorizado.
- Los vehículos que ingresen deberán obedecer el señalamiento vial y/oreglamento interno de movilidad de vehículos de carga y otros.
- Los vehículos de caja abierta deberán transitar con lona o malla para evitar que los residuos se dispersen.
- Se prohibirá la entrada a: menores de edad que no vayan acompañados de adultos, vendedores ambulantes, personas ajenas al funcionamiento del relleno sanitario, comisiones u organismos que no cuenten con autorización.
- No se permitirá la entrada a: vehículos distintos a los de servicio de recolección, siempre y cuando pasen por una revisión de los residuos que porten, visitas de inspección, visitas de vigilancia, visitas pedagógicas.

Las visitas que se pretendan realizar deberán ser autorizadas mediante oficio expedido por las autoridades correspondientes, de acuerdo con el Manual de Servicios.

Relativo a los residuos sólidos.

Se aceptarán residuos sólidos provenientes de:

- Casas- habitación
- Mercados y supermercados

- Oficinas
- Comercios y restaurantes
- Parques y jardines
- Vías públicas

No se aceptarán:

- Corrosivos
- Reactivos
- Explosivos
- Tóxicos
- Inflamables
- Biológico-Infeciosos
- Aguas residuales líquidos industriales de proceso
- Residuos con aceites minerales
- Lodos sin previo tratamiento
- Residuos electrónicos

En caso de que entren camiones con residuos que cumplan con esas características evidenciadas por su apariencia, consistencia y emisiones, se prohibirá su entrada, se tomará registro de dicho vehículo y se dará aviso a la autoridad correspondiente para que esta proceda de acuerdo a lo que la ley marca.

En caso de que los siguientes residuos no se detecten al ingreso del vehículo se habilitará un área especial para:

- Residuos electrónicos
- Llantas: o en su defecto, que estas sean utilizadas para conformar los taludes, se describirá la metodología utilizada para su uso.
- Residuos de hospital en caso de estar reconocibles y sin esterilizar
- Residuos impregnados de solventes, pinturas, etc. Tales como latas de pintura, estopas, trapos, tambos, etc.

Relativo al personal

El personal deberá:

- Respetar los horarios de las jornadas laborales establecidas, de manera que el relleno sanitario siempre cuente con personal necesario para su operación.
- Portar una identificación expedida por las autoridades correspondientes.
- Usar el equipo de protección personal adecuado.

- Comer en los horarios y áreas asignadas, con el fin de prevenir riesgos a la salud.

Relativo al área de descarga

Dentro del área de descarga únicamente podrán estar encargados y acomodadores, siempre usando el equipo de protección personal apropiado.

Prohibiciones

- Fumar o manejar elementos que puedan propiciar el inicio de un incendio.
- El consumo de bebidas embriagantes y enervantes.
- Depositar residuos en el camino y fuera de contenedores.
- El ingreso de animales domésticos
- Hacer uso de las instalaciones o equipo para fines distintos a los descritos previamente.
- El ingreso de empleados en estado de ebriedad o bajo los efectos de cualquier otra sustancia alterante del sistema nervioso.
- Estacionarse en área prohibida o no establecida.
- La introducción, preparación y consumo de alimentos y bebidas dentro del área de tiro, así como su venta.

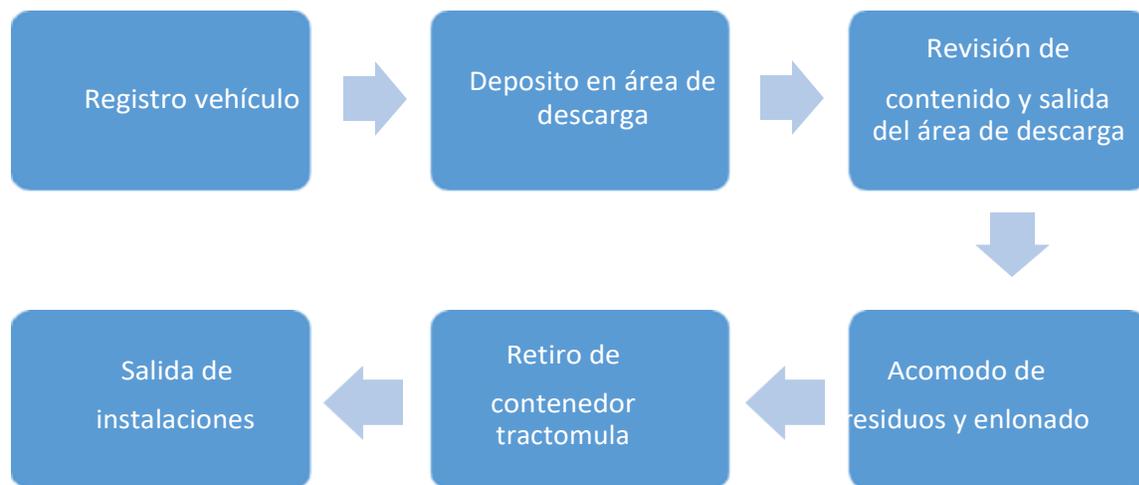
Método de registro de tipo y cantidad de residuos ingresados

Los vehículos se registran al momento de ingresar, para lo cual se llevará bitácora de registro con la siguiente información:

- Fecha de ingreso
- Nombre de la empresa o municipio
- Placas y/o número económico
- Cantidad de residuos
- Tipo de residuos
- Nombre del operador
- Observaciones

Posteriormente el vehículo será pesado para después dirigirse al área designada de tiro, finalmente este se pesará nuevamente a la salida, se terminará el registro y se dará por finalizado el servicio de disposición final.

Figura N°1. Proceso de transferencia



Fuente: Elaboración propia.

Planes de contingencia

Se elaborará un documento con el plan de contingencia en caso de situaciones imprevistas, tales como incendios, accidentes con el personal o maquinaria, desborde de lixiviados, etc. Este documento se entregará a la autoridad correspondiente, y posterior al visto bueno o autorización.

En caso de alguna contingencia el personal cuenta con los teléfonos de emergencia indicados en la caseta de vigilancia. En la estación se cuenta con celular operativo para atender emergencias.

También cuenta con botiquín para atender los primeros auxilios. El personal operativo cuenta con preparación para dar atención de primeras atenciones

Procedimiento de recepción y llenado de contenedores

El proceso de transferencia de residuos sólidos se realiza de la siguiente manera:

Una vez el carro compactador de EMSERFUSA sube la rampa de acceso en reversa hasta el punto de límite, el auxiliar da la indicación al conductor que active el sistema hidráulico, una vez este es activado se quitan los cierres del portalón, luego se procede a mover la palanca para que este suba y quede levantado, siguiente a esto se mueve la palanca de expulsión lo que genera una presión sobre la placa de expulsión sacando la basura de forma automática la cual cae en la tolva (*estructura metálica en forma de embudo*) para que estos residuos sólidos sean depositados de manera correcta y sistemática dentro de los semirremolques (*equipos especializados para el transporte de residuos sólidos al granel*).

Imagen N°3. Estación de Transferencia



Fuente: propia.

Estos equipos se encuentran divididos en dos secciones, cuando una de las secciones se llena por completo se procede a reposicionar el volcú para que la otra sección se llene de manera adecuada; cuando el vehículo compactador aun no es desocupado por completo y la sección se ha llenado se procede a indicar al conductor detenga temporalmente la evacuación mientras el operario procede a reposicionar la sección vacía del equipo esto con el fin de la carga sea distribuida de manera uniforme a lo largo de cada uno de los volcos; Este procedimiento se realiza en repetidas ocasiones hasta que la carga se complete. Luego de esto se hace el proceso de carpado y posteriormente se retira el equipo de la parte inferior de la tolva con la ayuda del

vehículo tracto camión hacia el lado derecho de donde se ubica la tolva, es allí donde se realiza el procedimiento de carga de lixiviados en los tanques para lixiviados, Este proceso se realiza mediante una bomba sumergible que está ubicada dentro de los tanques para la recolección de los lixiviados provenientes de los vehículos compactadores, este proceso de trasiego de lixiviados de los vehículos compactadores a los tanques de recolección se hace por medio de una manguera que conecta los tanques de recolección con los tanques de los vehículos mediante un acople rápido quien evita cualquier tipo de escurrimientos o fugas. Por otra parte el parque automotor de Emserfusa en servicio son 7 vehículos Compactadores distribuidos así: 4 vehículos compactadores doble troques que son utilizados para la recolección de residuos en zonas de gran acopio de basuras lugares como la Plaza de Mercado, la Universidad de Cundinamarca, instituciones Educativas, entidades públicas y los conjuntos residenciales; 2 vehículos compactadores sencillos son utilizados para la recolección de basuras en barrios pequeños y un vehículo compactador de baja capacidad que es utilizado para la recolección de basuras en las diferentes zonas con calles angostas; Estos desplazamientos tienen un límite de tiempo, en caso de los vehículos doble troque sus rutas están entre 6 a 8 horas aproximadamente, vehículos sencillos tiene un tiempo en ruta aproximado entre 4 horas y el vehículo de baja de capacidad tiene un tiempo en ruta de 2 horas; Estas situaciones hacen que los semirremolques estén en continua operatividad las 24 horas para recibir los residuos recolectados por los vehículos compactadores según su llegada a la estación de transferencia, cabe resaltar que por esta operatividad se pueden presentar ciertas dificultades que son ajenas a la empresa, como lo son trancones, obstrucciones en las vías, manifestaciones, bloqueos, accidentes de tránsito, mantenimiento de las vías.

Imagen 4. Caja de Recepción de aguas.



Fuente: propia.

Imagen 5 Tanque de recolección lixiviados.



Fuente: propia.

La Estación de transferencia muestra excelente trabajo de limpieza, orden y mantenimiento de las áreas de carga y descarga de residuos, así como las áreas verdes y arbolado maduro que forman una cortina que minimiza los impactos visuales de la infraestructura. El diseño de la estación hace que su imagen se integre al paisaje rural de la zona,

Equipo, maquinaria e insumos diversos

Para la operación de la Estación de transferencia se tienen dos tractomulas de 6 ejes con capacidad de carga de 30 toneladas con sistema de descarga hidráulico, dos contenedores metálicos de 35 metros cúbicos cada uno.

Imagen N°6. Equipamiento de Estación de Transferencia Intermunicipal de Residuos.



Fuente: propia.

No.	Municipio/ entidad	Descripción	Cantidad	Capacidad
1	Emserfusa	Cabezote Tractomula	2	52 Ton.
2	Emserfusa	Dos Contenedores	2	30 Ton

Reportes mensuales

Se cuenta con bitácoras de registro de entradas y salidas de vehículos. Así como una bitácora del volumen, día y peso de los residuos provenientes de la estación de transferencia.

El manual se revisará cada dos años para la actualización de información.

ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO (ECA)



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

La Empresa de Servicios Públicos de Fusagasugá EMSERFUSA E.S.P. adelanta el proceso de implementación del servicio complementario de Aprovechamiento, en la zona de prestación del servicio de aseo, para lo cual viene estableciendo rutas selectivas en cada uno de sus recorridos, para ir ampliando progresivamente el servicio y así alcanzar el 100 % de la municipalidad.

Para ello prevé la integración de rutas selectivas propias, prestadas directamente por la empresa, y mixtas, en colaboración con aliados ambientales como lo son los recuperadores de oficio, registrados en el Censo del Municipio, a fin de incluir a esta población en el proceso, y atender los requerimientos planteados por la Corte Constitucional en los Autos 275/11, entre otros.

Se cuenta con una Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) municipal, localizada en la base de operaciones de EMSERFUSA E.S.P., en el km 4 vía Fusagasugá-Chinauta (Parqueadero de Emserfusa), donde se realiza la recepción del material recogido y separado por los generadores o los recuperadores de oficio.

Con el fin de garantizar el éxito del proyecto en su parte operativa y administrativa, se ha diseñado el presente Manual de Operación, el cual permite estructurar los procesos y procedimientos para ejecutar todas las actividades requeridas dentro de la ECA, (recepcionar, pesar, clasificar, valorizar y almacenar residuos sólidos como cartón, papel, metal, vidrio y plástico, entre otros).

De tal manera, que la estandarización de dichos procesos y procedimientos permitirá tener control del flujo de los materiales aprovechables, no peligrosos, a la ECA; condiciones adecuadas de calidad y almacenamiento, así como un mejor control de los procesos

administrativos, en especial para el manejo del dinero que ingresa como resultado de las transacciones diarias que se efectuarán en su quehacer (compraventa de material aprovechable).

En el diseño del nuevo servicio complementario de Aprovechamiento resulta de especial importancia el establecimiento del presente documento que contiene los procesos y procedimientos de la recepción y pesaje, selección, clasificación, almacenamiento y comercialización del material reciclable en la ECA y el servicio de aprovechamiento en Fusagasugá.

1. CARACTERIZACION DE PROCESOS

La caracterización de los procesos es un método estructurado, el cual por medio de manuales comunica en un lenguaje formal el contexto y los detalles de los procesos claves de la organización, esta información es importante para comprender e identificar cada uno de los procesos, sus objetivos y el alcance de los mismos, además permite rediseñarlos o mejorarlos puesto que es el punto de partida e información soporte para realizar cualquier modificación.

Para poder controlar los procesos presentes en el servicio de Aprovechamiento del servicio Público de aseo que presta EMSERFUSA E.S.P. a través de la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), se han observado procesos similares en ciudades como Bogotá, Medellín, Armenia, Cajicá, entre otras, recopilando dicha información a través de la caracterización de los procesos, es decir de las guías de cómo desarrollar los procesos de la empresa, en esta caracterización se ha aplicado el ciclo PHVA, (Planear, Hacer, Verificar, Ajustar) que permita mejorar el proceso de manera continua.

Se documentan cada una de las actividades presentes en el proceso, desde la entrada, las operaciones y las salidas, además los documentos soportes obtenidos en la realización del mismo. Esta caracterización es una herramienta que permite conocer que operaciones le añaden valor y cuáles de ellas pueden ser modificadas, para aumentar la efectividad en el desarrollo del proceso por parte de los actores intervinientes, incluyendo a los Aliados (recuperadores de oficio), además de permitir saber quiénes son las personas directamente responsables del proceso.

Entendiendo los procesos como un conjunto de actividades relacionadas entre sí, que inician con una o más entradas (inputs), las cuales son transformadas, generando unas salidas o resultados (outputs) y los procesos claves como aquellos procesos que inciden de manera significativa en los objetivos estratégicos y son críticos para el éxito del negocio, en la empresa EMSERFUSA E.S.P. para el servicio de aprovechamiento cuenta con seis (6) procesos claves, los cuales son: (1) Recolección, (2) Transporte, (3) Recepción y Pesaje del material, (4) Separación y Clasificación del material; (5) Almacenamiento y (6) Venta y Comercialización. Se cuenta este último proceso pese a que la misma no hace parte del servicio público de aseo, pero es fundamental para poder finiquitar el proceso de aprovechamiento y su cierre financiero, en busca de la sostenibilidad del mismo.

La caracterización de los procesos permite tener una visión integral y sistémica del proceso de Aprovechamiento, fortaleciendo el trabajo realizado, gracias a que permite mejorar la calidad de los procesos y servicios prestados por la EMSERFUSA E.S.P.

1.1 IDENTIFICACION DE PROCESOS

Aprovechamiento

- ✓ Recepción del material recuperado mediante la ruta selectiva, en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA).
- ✓ Descarga de las tulas Big Bag que contienen el material recogido por el vehículo asignado (camión, volqueta u otro).
- ✓ Selección de acuerdo con el material (cartón, pet, plástico, plegadiza, archivo, revista, soplado, vidrio, vasija, chatarra, aluminio y no aprovechable).
- ✓ Separación del material de rechazo (no aprovechable) en tulas.
- ✓ Pesaje del material separado.
- ✓ Clasificación de cada material en contenedores.
- ✓ Almacenamiento.
- ✓ Comercialización.

1.1.1 Recepción del material recuperado mediante la ruta selectiva, en la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA). Una vez recolectado todo el material aprovechable mediante la ruta selectiva, se procede a transportarlo al Parque de Aprovechamiento y allí llega a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), donde es recibido por los operarios encargados.

Imagen 7. Recepción de material.



Fuente: Paula Mendoza 2021.

1.1.2 Descarga de las tulas Big Bag que contienen el material recogido por el vehículo asignado (camión, volqueta u otro) a la ruta selectiva.

En la zona de cargue y descargue se dejan las tulas y posteriormente por medio de un Montacarga Hidráulico Manual se levanta cada una de ellas y se transportan a una mesa para realizar la separación del material.

Imagen 8. Descarga de tulas Big Bag.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

1.1.3 Selección de acuerdo con el material (cartón, pet, plástico, plegadiza, archivo, revista, soplado, vidrio, vasija, chatarra, aluminio y no aprovechable).

Imagen 9. Mesa para selección de material.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

Constituye la separación de los residuos por tipo de material, para determinar si es aprovechable no peligroso y si cumple las condiciones de calidad mínimas requeridas para su almacenamiento y posterior venta. Su realización resulta fundamental para la sostenibilidad de la actividad.

El objetivo es separar el material potencialmente aprovechable no peligroso priorizado (papel, cartón, metal, plástico y vidrio, entre otros); de los residuos peligrosos, post consumo, orgánicos y ordinarios (material de rechazo).

Se realiza la separación de los residuos sólidos aprovechables y se deposita en lonas de acuerdo con el tipo de material, teniendo en cuenta la siguiente clasificación:

Tabla N°3. Materiales recolectados en la ECA.

MATERIAL	
PAPEL	CARTON
BLANCO DE PRIMERA	CARTON
ARCHIVO	KRAFT
DIRECTORIO	CORRUGADO
REVISTA	PLEGADIZA
PERIODICO	
VIDRIO	PLASTICO
TRANSPARENTE	BOLSAS
	PET
AMBAR	TRANSPARENTE
VERDE	AMBAR
OTRO	VERDE
	ACEITE
PEAD-Polietileno de alta densidad	PVC-Policloruro de vinilo
PEBD-Polietileno de baja densidad	PP-Polipropileno
PS-Poliestireno	CHATARRA

Imagen 10. Pet Ámbar.



Imagen 11. Aluminio.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

Imagen 12. Vasija.

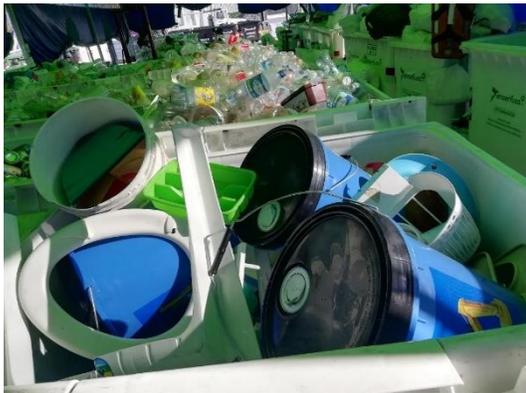


Imagen 13. Pet Transparente.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

Imagen 14. Chatarra.



Imagen 15. Plegadiza.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

1.1.4 Separación y disposición del material de rechazo (no aprovechable).

Una vez identificado el material de rechazo se separa en lonas, se deposita en contenedores y posteriormente se traslada a la estación de transferencia por medio de un carro recolector, el cual compacta todos estos residuos para que puedan ser depositados finalmente en el vehículo encargado de trasladar los mismo al relleno sanitario.

Imagen 16. Material de rechazo.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

1.1.5 Pesaje del material separado.

Después de haber separado los residuos en lonas, por tipo de material, se procede a pesar cada una de las mismas en una báscula digital inalámbrica, y se realiza el registro en el formato correspondiente. (Ver anexos).

El objetivo es controlar el flujo de entrada de material a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) a través del reporte del pesaje.

Imagen 17. Cartón.



Imagen 18. Pet transparente.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

1.1.6 Clasificación de cada material en tulas o contenedores.

Esta actividad permite ordenar el material aprovechable que ingresa a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA).

Se incluye en esta fase la consolidación del material en tulas, pacas o contenedores, cumpliéndose una nueva verificación de la calidad del material según el criterio de entrega que haya fijado el comprador de los materiales aprovechables, que los requiere como materia prima para sus procesos productivos.

Imagen 19. Material clasificado en tulas.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

1.1.7 Almacenamiento.

Es la acción de acopiar temporalmente los residuos sólidos aprovechables en contenedores, mientras se alistan para su comercialización.

Imagen 20. Material almacenado en contenedores.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

1.1.8 Comercialización.

Es un proceso de oferta y venta periódica del material aprovechable de la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) a potenciales compradores (empresas o industrias de transformación) para su reincorporación al ciclo económico. Se caracteriza por que la transacción está definida por cumplir el estándar de calidad del material entregado y su remuneración final.

Política de Fijación de Precios ECA Emserfusa E.S.P.

Dada la característica de la cadena de aprovechamiento, (Reciclaje) en la que interactúan sin número importante de actores sociales (autoridades nacionales, municipales, recuperadores, bodegueros, empresarios e industriales, nacionales e internacionales, entre otros) y la variedad de tecnologías del proceso es que se presenta la gran volatilidad en los precios de compra de material potencialmente aprovechable en el mercado local, determinado por el juego de la oferta y demanda de la libre competencia.

Por otro lado, la determinación de precios está determinada por la presencia de los empresarios e industriales que requieren estos materiales para los procesos productivos en la elaboración y fabricación de nuevos bienes requeridos como materia prima para nuevos empaques, productos, entre otros o de otros empresarios que intermedian en la compra y venta de materiales para el mercado internacional.

De hecho, el Bureau of International Recycling (BIR), creada en 1948, por la sigla en inglés (Oficina Internacional del Reciclaje la traducción en español), promueve el reciclaje de materiales y facilita el comercio libre y justo de materias reciclables en la economía mundial

sostenible a la vez que permite la competitividad del sector y reúne a 760 empresarios de todo el mundo.

Según la página web del BIR existen “Aproximadamente el millón seiscientas mil personas en todo el mundo trabajan en el sector del reciclaje. Juntos, tratan más de 600 millones de toneladas de materias reciclables cada año. Con la facturación anual de más de 200 mil millones de dólares, cantidad similar a la del PIB de países como Portugal, Colombia y Malasia, este sector ya se ha convertido en el motor fundamental para el desarrollo sostenible del futuro. Aproximadamente el 10% de esta cantidad se gasta en nuevas tecnologías, investigación y desarrollo, lo que contribuye a crear puestos de trabajo altamente cualificados y a hacer que el reciclaje sea cada vez más eficaz y respetuoso con el medio ambiente.

La industria del reciclaje se ha convertido en la parte integral de la sociedad moderna no sólo debido a influir socialmente y económica, también porque tiene el papel fundamental en el futuro del planeta. La utilización de materiales reciclados se traduce directamente en el menor empleo de recursos naturales y el menor consumo de energía si lo comparamos con los procesos de producción en los que se utilizan materiales vírgenes”.

Consecuentemente con lo anterior y la gestión adelantada para establecer potenciales compradores del amplio portafolio de material aprovechable de la ECA de EMSERFUSA ESP, la política de precios de compra a recuperadores de oficio y otros estará determinada por establecer el mejor margen de intermediación como resultado del mejor precio de compra de material aprovechable (cartón , plástico, papel, vidrio, metales, etc.) que oferten para los mismos y los precios establecidos por el mercado local que tienen los bodegueros y demás compradores que en Fusagasugá existen.

Los compradores de materia prima tienen precios de compra por kilogramo según las necesidades en la organización, se requiere materia prima para fabricar nuevos productos o para el mercado internacional para la venta.

Estos fijan los precios de compra, según los estándares de calidad del material de compra y el sitio de entrega del material, es decir, que transfieren al vendedor el costo del transporte si este lo asume el comprador.

La otra variable la constituye el valor de compra que fija la competencia local en Fusagasugá, acorde con los prioridades, necesidades y estrategia comercial. Así las cosas, los bodegueros fijan precios para la compra de kg de material aprovechable.

Por lo anteriormente expuesto, no resulta recomendable ni viable la fijación del precio de compra estable y por largo tiempo, sino que este precio debe ser revisado de manera periódica, cada semana conforme a los precios de compra de los grandes compradores o industrias que incorporen en el ciclo productivo estas materias primas para la elaboración de empaques y embalajes, principalmente, en las ciudades de Bogotá, Cali o Medellín, según corresponda.

Igual situación se debe realizar con el mercado local y establecer el precio de compra según la estrategia comercial que adelante EMSERFUSA ESP en procura de lograr la mayor rentabilidad del caso. De esta forma, en consideración de los precios de compra de los materiales en los grandes centros de consumo de material reciclable y los precios de compra locales de bodegas, se establece la franja de intermediación para la unidad de negocios de aprovechamiento, la cual debe considerar también los costos de transporte -desde la ECA EMSERFUSA ESP hasta los puntos de entrega.

Tabla N°2. Relación de Intermediarios de la Cadena de Reciclaje en Fusagasugá

IDENTIFICACIÓN DEL ESTABLECIMIENTO

	NOMBRE COMERCIAL	DIRECCIÓN	TELEFONO (Fijo y Celular)	NOMBRE DEL ENTREVISTADO	NIT DEL ESTABLECIMIENTO	
1	DEPOSITO EL DORADO FUSAGASUGUEÑO	Cra 12 N.º 7-05 Barrio Luxemburgo	8735715	3112190490	RIGOBERTO DUARTE DUARTE	11386172-5
2	RECUPERADORA MF	Cra 12 N° 7-35 local 3 Barrio Luxemburgo	NA	3102622477	JUSTIN CAMILO CASTRO	63435467-2
3	CHATARRERIA NUEVO MILENIO 2000	Cra 12 N° 7-40 Barrio Luxemburgo	NA	3204275425	JESSICA BELTRAN	39619539-8
4	DEPOSITO CUBILLOS Y JIMENEZ	Calle 7 N° 12-25 Barrio Luxemburgo	NA	3132619323	MARLENY JIMENEZ DE CUBILLOS	41621501-1
5	BYM EL SEGUNDAZO	Cra 12 N° 2-47 Norte Gaitán	NA	3133359248	ANA INES MORENO	NR
6	ECORECICLAJE EL NIÑO	Calle 6 N°10-67 Barrio Olaya	NA	3133856810	JHON EMILIO NIÑO	900337958-2
7	RECICLAJE RAMIREZ	Primera Este N° 42 Los Sauces	NA	3214792389	JHON FREDY VELASQUEZ	NR
8	ECORECICLAJE EL NIÑO	Cra 10 N° 6-40	721456	3132856810	YOLIMA FONSECA	900337958-2
9	CAMBALACHE	Cra 12 N° 2 Norte 51 Gaitán	NA	3134119800	DEISY OSTOS	
10	RECUPERADORA EL SANTANDERIANO	Cra 10 N° 3-45 Barrio Olaya	NA	3128842494	FLORELVA MUÑOZ	24196853-4
11	RECUPERADORA LA BELLEZA	Cra 6 N° 4-44	NA	3125025584	RAMIRO FANDIÑO	91300955-7
12	GLOBAL ECOLOGI SAS	Calle 6 No 9-60	NA	NA		

(Fuente: División de Aseo EMSERFUSA.S.A.. E.S.P.).

RENTABILIDAD	PRECIO DE COMPRA KG INDUSTRIA	PRECIO DE COMPRA KG BODEGA LOCAL	COSTO TRANSPORTE FUSA - BTA
---------------------	--	---	--

(Fuente: División de Aseo EMSERFUSA.S.A.. E.S.P.).

Es importante señalar que, dado las condiciones del mercado actual y la regulación existente, a la fecha puede que según el caso los participantes dentro del mercado ya dimitan de estar en actividades comerciales o surjan nuevos.

ESTACIÓN DE VERDES Y MADERABLES



FUENTE: (Paula Mendoza, 2021)

1. OPERACIÓN ESTACION DE VERDES Y MADERABLES

Tabla N°4. Información general

Ubicación (Municipio)	Fusagasugá.
Ubicación en coordenadas	4.344152, -74.402
Predio	49107 mts2
Superficie utilizable	2429 metros cuadrados
Área de emergencias	No
Fosa de cadáveres	No
Báscula	No
Chipeadora	Si
Retroexcavadora	Si
Zaranda	Si
Minicargador	Si
Señalización interna y externa	No
Ropa indumentaria	Si
Plástico de compostaje	No
Autorización en materia de impacto ambiental	Si
Ingreso de residuos	12 ton/mes aprox.

Elaboración Popia

Definición

Es la estación en donde se realiza el proceso de trituración y reducción de volumen de residuos vegetales y maderables. También se realiza el proceso de acondicionamiento de suelo en compostaje.

Finalidad

El objetivo básico de la estación de verdes y maderables es la recolección y reducción de verdes del municipio de Fusagasugá, para realizar el aprovechamiento de estos residuos orgánicos.

Esto permite que el municipio de Fusagasugá tenga la recolección especial de los residuos sólidos de diferentes partes, al tiempo que se realiza la producción de acondicionador de suelos para las zonas verdes de la ciudad.

La importancia de la estación de verdes y maderables es la contribución en reducción de estos residuos en las zonas verdes en Fusagasugá, como también en conjuntos y diferentes obras que generen residuos vegetales.

También se maneja la recolección de muebles en los servicios especiales, de estos se toma lo aprovechable para generar utilidad en la zona de verdes al momento de compostar el material.

El área destinada para el material aprovechable cuenta con la zaranda, chipeadora, un minicargador y una retroexcavadora, en donde se deposita de forma cubierta el material para el posterior aprovechamiento en el parque.

Imagen 21. Residuos maderables.



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

Tipo de estación

La estación de verdes y maderables permite la trituración de material vegetal aproximadamente en 10 toneladas de forma mensual, junto a la gestión de diferentes servicios especiales.

Características generales de la estación de verdes y maderables

La infraestructura de la estación de verdes y maderables, se divide por las siguientes partes:

- a) Zona cubierta**
 - Chipeadora

- Minicargador
- Retroexcavadora
- Material para descomponer

b) Zona de manejo de residuos

- Material vegetal
- Residuos orgánicos
- Troncos
- Ramas
- Madera reutilizable

c) Zona de zaranda

- Limpieza del material orgánico
- Empaquetamiento por bultos de forma manual

Métodos de operación

Para la estación de verdes y maderables se reciben todos los residuos sólidos recolectados por la volqueta de la empresa y otros depositantes previamente autorizados. Después de la gestión de recolección, se procede con el minicargador o la retroexcavadora, separar y acomodar las cantidades de material verde por compostar en toda la zona.

Al paso del tiempo se verifica que los verdes deban ser debidamente acomodados.

Reglamento interno

Para operar en la zona de almacenamiento de los residuos vegetales, se debe llevar los siguientes elementos de protección personal para ello:

- Casco protector.
- Cascos protectores de ruido.
- Guantes de tela gruesa.
- Botas de seguridad.
- Gafas de protección

Disposiciones generales

- Los operarios encargados deben hacer uso adecuado de la zaranda en el momento del proceso, así mismo mantenerla limpia para el funcionamiento.
- En la chipeadora debe estar el operario encargado y capacitado para operar la máquina.

No puede manejar los vehículos o realizar maniobras inadecuadas en el proceso de manejo de verdes, personal sin pase de maquinaria pesada o previa

- autorización de los supervisores.
- Se deberá de contar con una bitácora y un archivo permanente de control, sobre el funcionamiento y las toneladas de residuos sólidos recibidos (entradas de residuos, mantenimientos, contingencias, accidentes actividades varias, etc.). También inventariado o contabilizado, cuanto se produce semanalmente de acondicionador de suelos.

Relativo al acceso

- Únicamente tendrá acceso al área de descarga el personal autorizado.
- Los vehículos que ingresen deberán obedecer el señalamiento vial y/o reglamento interno de movilidad de vehículos de carga y otros.
- Los vehículos de caja abierta deberán transitar con lona o malla para evitar que los residuos se dispersen.
- Se prohibirá la entrada a: menores de edad que no vayan acompañados de adultos, vendedores ambulantes, personas ajenas al funcionamiento del relleno sanitario, comisiones u organismos que no cuenten con autorización.
- No se permitirá la entrada a: vehículos distintos a los de servicio de recolección, siempre y cuando pasen por una revisión de los residuos que porten, visitas de inspección, visitas de vigilancia, visitas pedagógicas.

Las visitas que se pretendan realizar deberán ser autorizadas mediante oficio expedido por las autoridades correspondientes, de acuerdo con el Manual de Servicios.

Relativo a los residuos sólidos.

Se aceptarán residuos sólidos provenientes de:

- Casas- Conjuntos
- Parques y jardines

- Zonas verdes
- Vías públicas

No se aceptarán:

- Corrosivos
- Reactivos
- Explosivos
- Tóxicos
- Inflamables
- Biológico-Infecciosos
- Aguas residuales líquidos industriales de proceso
- Residuos con aceites minerales
- Lodos sin previo tratamiento
- Residuos electrónicos

En caso de que entren camiones con residuos que cumplan con esas características evidenciadas por su apariencia, consistencia y emisiones, se prohibirá su entrada, se tomará registro de dicho vehículo y se avisará a la autoridad correspondiente para que esta proceda de acuerdo con lo que la ley marca.

En caso de que los siguientes residuos no se detecten al ingreso del vehículo se habilitará un área especial para:

- Residuos electrónicos
- Muebles
- Escombros
- Llantas: o en su defecto, que estas sean utilizadas para conformar los taludes, se describirá la metodología utilizada para su uso.
- Residuos de hospital en caso de estar reconocibles y sin esterilizar
- Residuos impregnados de solventes, pinturas, etc. Tales como latas de pintura, estopas, trapos, tambos, etc.

Relativo al personal

El personal deberá:

- Respetar los horarios de las jornadas laborales establecidas, de manera que la estación de verdes y maderables siempre cuente con personal necesario para su operación.
- Prever animales nativos de la zona entre el material vegetal
- Portar una identificación expedida por las autoridades correspondientes.
- Usar el equipo de protección personal adecuado.
- Comer en los horarios y áreas asignadas, con el fin de prevenir riesgos a la salud.

Prohibiciones

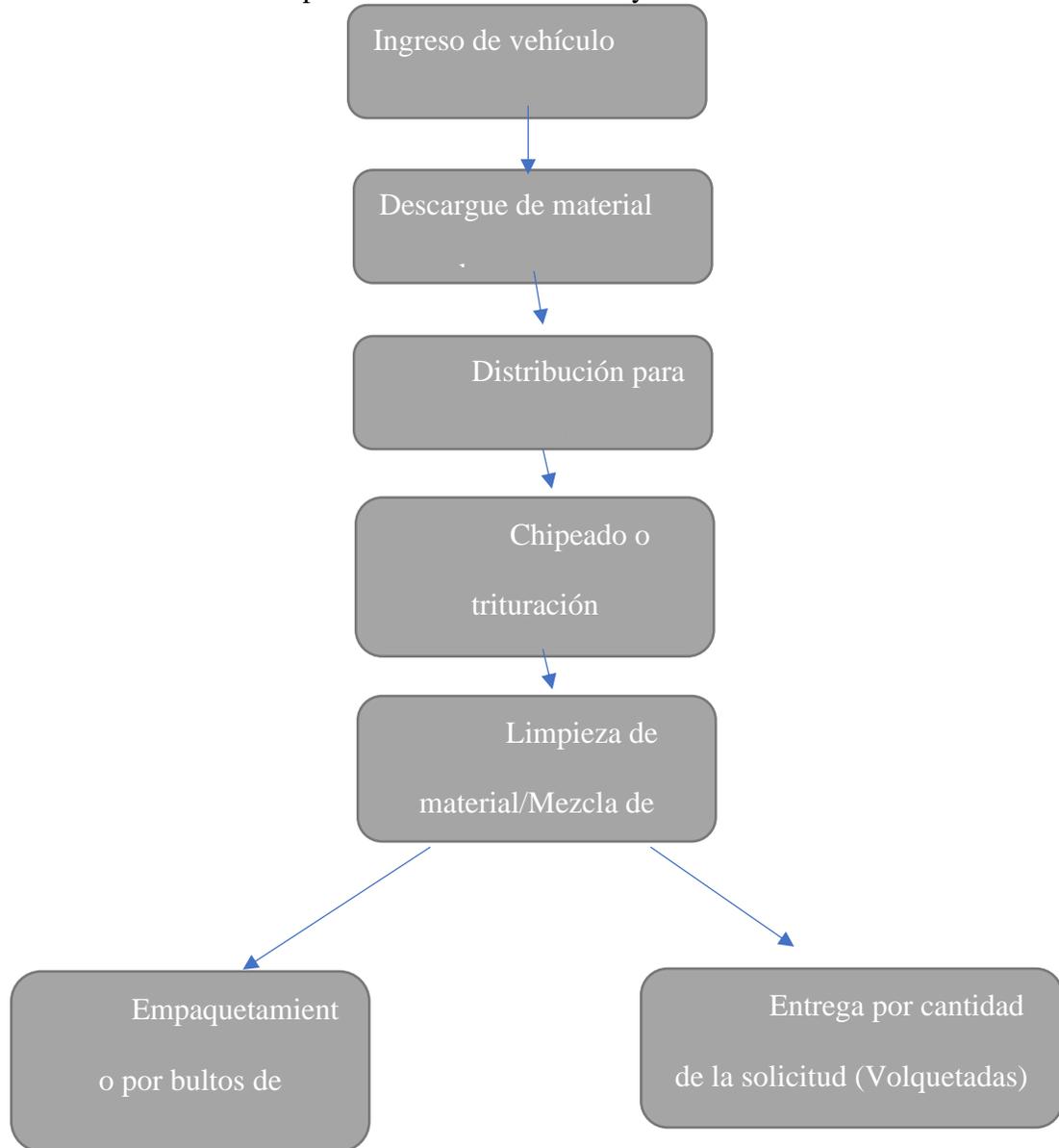
- Fumar o manejar elementos que puedan propiciar el inicio de un incendio.
- El consumo de bebidas embriagantes y enervantes.
- Depositar residuos en el camino y fuera de contenedores.
- El ingreso de animales domésticos
- Hacer uso de las instalaciones o equipo para fines distintos a los descritos previamente.
- El ingreso de empleados en estado de ebriedad o bajo los efectos de cualquier otra sustancia alterante del sistema nervioso.
- Estacionarse en área prohibida o no establecida.
- La introducción, preparación y consumo de alimentos y bebidas dentro del área de tiro, así como su venta.

Método de registro de tipo y cantidad de residuos ingresados

Los vehículos se registran al momento de ingresar, para lo cual se llevará bitácora de registro con la siguiente información:

- Fecha de ingreso
- Nombre de la empresa o municipio
- Placas y/o número económico
- Cantidad de residuos
- Tipo de residuos
- Nombre del operador
- Observaciones

Figura N°2. Proceso estación de aprovechamiento de verdes y maderables



Fuente: Elaboración propia.

Personal operador y perfiles de puesto

En este apartado se enlistará al personal encargado de la operación del relleno sanitario, registrando su nombre, puesto, nivel de estudio mínimo requerido y función.

La Estación de verdes y maderables cuenta con el personal para la producción del acondicionador de suelo por el compostaje. La plantilla está conformada por un conductor operario de maquina pesada y un operario.

Tabla N°5. Perfil

PERFIL DEL PUESTO

Denominación del puesto	Conductor Operario
--------------------------------	--------------------

Área de adscripción	Lugar de Ejecución
Operaciones	Chipeadora

TRAMO DE CONTROL

Reporta a	Supervisa a
Supervisor	Operario

FUNCIONES

General

Asegurar de la manera más eficiente y responsable la operación de la unidad vehicular asignada; realizar el chequeo general del estado de funcionamiento del vehículo antes de empezar cualquier actividad; realizar y entregar el tiempo y forma bitácoras para el control de combustible, kilometraje y mantenimiento del vehículo a su cargo; hacer la limpieza general de la unidad al finalizar sus actividades, así como entregar reportes periódicamente sobre el funcionamiento del mismo a su superior jerárquico inmediato.

Específicas

- I. Operar la chipeadora para el proceso del volumen de verdes.
- II. Realizar bitácoras para control de combustible, kilometraje y mantenimiento del vehículo asignado;
- III. Mantener y operar la zaranda en óptimas condiciones.
- IV. Realizar actividades de mantenimiento menores pertinentes que aseguren el funcionamiento, limpieza y utilización;
- V. Llevar a cabo correctamente las instrucciones del jefe directo conforme al plan de trabajo;
- VI. Notificar de forma inmediata de cualquier falla o defecto que presente el camión; y
- VII. Las demás que le sean asignadas por sus superiores jerárquicos.

REQUERIMIENTOS PARA EL DESARROLLO DEL PUESTO

1 Conocimientos y aptitudes	
1.1	<u>ESCOLARID</u> ADPrimaria, Secundaria y/o Bachillerato
1.2	<u>DESTREZA Y HABILIDAD</u> Conducción de vehículos de carga pesada, adquirir responsabilidad del equipo y/o maquinaria, trabajar en equipo, tener iniciativa, disciplina laboral, seguimiento correcto de indicaciones, buenacoordinación, aptitudes mecánicas.
1.3	<u>CRITERIO E INICIATIVA</u> Comprender reglas e instrucciones generales para realizar actividades.
1.4	<u>EXPERIENCIA</u> Conocimientos básicos en el manejo de camiones de carga.

2 Responsabilidades	
2.1	<u>POR LA IMPORTANCIA DE LA FUNCION</u> Desarrolla sus funciones dentro de un área, no puede ser sustituido de inmediato ya que requiere de un adiestramiento práctico para adquirir la habilidad necesaria de ejecutividad de acuerdo con la especialización de su área.
2.2	<u>CADENA DE MANDO</u> Conductor operario
2.3	<u>COORDINACION Y SUPERVISION</u> Se coordina con el conductor, supervisor y frecuentemente con los demás empleados del área operativa.
2.4	<u>ECONOMICA</u> Responsable del mobiliario, materiales, artículos y equipo existente bajo su resguardo.
2.5	<u>POR RELACIONES</u> Trato constante con personal adscrito a su área de trabajo y otras áreas operativas dentro del Sistema.
2.6	<u>POR SEGURIDAD DE OTROS</u> Manejo adecuado de la unidad vehicular, chipeadora y zaranda que se le asigne dentro y fuera de su área de trabajo, ya que las decisiones que tome pudieran afectar la integridad física de otras personas.
2.7	<u>POR INFORMACION CONFIDENCIAL</u> N/A

3 Condiciones	
3.1	<u>RIESGOS</u> Las condiciones normales de su trabajo pudieran comprometer su salud física. Los errores que se cometan en la conducción del vehículo pueden afectar la seguridad de otros dentro y fuera de las instalaciones.

<u>3.2</u> AMBIENTE Favorable
<u>3.3 HORARIO</u> El horario de trabajo es de lunes a sábado.

Procedimiento de producción de acondicionador de suelo

El proceso de compostaje y aprovechamiento de material orgánico por parte de la empresa EMSERFUSA E.S.P. se realiza con la toma adecuada del compost en las zonas establecidas y adecuadas para el proceso. En este proceso se genera cambios en la materia orgánica que nutren el suelo para hacerlo fértil y propenso a la siembra de plantas.

Des pues que el material llega para el proceso, para por la chipeadora en donde es triturada para realizar la mezcla con la tierra resultante y acondicionada, de tal forma con las semanas o meses, este material se descompone, permitiendo la limpieza a través de la zaranda, de manera que los materiales pesados no lleguen al producto final.

Por lo anterior, la empresa obsequia a las juntas de acción comunal, zonas verdes y parques en el municipio de Fusagasugá, el material resultante del proceso de compostaje; esto con el fin de hacer aprovechamiento de los materiales solidos recolectados y embellecimiento de la ciudad.

Finalmente, el producto es entregado de 2 formas: por bultos y/o por pedidos de volquetadas en las zonas requeridas previamente solicitadas.

Imagen 22. Zaranda



Imagen 23. Chipeadora



Fuente: Paula Mendoza, 2021.

Equipo y maquinaria

Para la producción del acondicionador de suelo se cuenta con el minicargador y la retroexcavadora para la operación, al tiempo que se organiza el material vegetal en la zona dispuesta para ello.

Tabla N°5 Equipamiento de Estación de verdes y maderables

Retroexcavadora	
Minicargador	

Elaboración: propia.

No.	Municipio/ entidad	Descripción	Cantid ad	Capacidad
1	Emserfusa	Minicargador	1	Sin descripción
2	Emserfusa	Retroexcavadora	1	Sin descripción

Reportes semanales

Se cuenta con bitácoras de registro de entradas y salidas de vehículos. Así comouna bitácora del volumen, día y peso de los bultos de acondicionador de suelo que se produzcan de manera semanal o según la orden del jefe de la división de aseo.

