

PASANTIA APOYO A LA GESTIÓN EN LA DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA
EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE BOYACA S.A
E.S.P

JAVIER NICOLAS GALLO PAREDES

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2021

PASANTIA APOYO A LA GESTIÓN EN LA DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA
EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE BOYACA S.A
E.S.P

JAVIER NICOLAS GALLO PAREDES

Pasantía para optar por el título de Ingeniero Civil

Director.

Juan Pablo Gonzalez Galvis, Ph.D.

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS
DIVISIÓN DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURAS
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
TUNJA
2021

DEDICATORIA

Quiero dedicar este libro a mis padres Jaime Javier Gallo Cárdenas y Flor María Paredes Dávila, de quienes siempre tuve los mejores consejos y un apoyo incondicional, quienes siempre me motivaron cada día a mejorar y a seguir mis sueños. También quiero dedicárselo a mis hermanos Karen Sofía Gallo Paredes y Jaime Alejandro Gallo Paredes por ser parte de mi vida y llenarme de felicidad día tras día, y a toda mi familia que siempre estuvieron presentes en el camino para ser Ingeniero Civil.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco principalmente a Dios por darme las capacidades y fortalezas para afrontar los retos que se presentaron día a día, por no dejarme desistir cuando tenía dudas, iluminarme en los momentos más difíciles de mi vida y mi pregrado, por darme la oportunidad de realizar mi sueño de ser Ingeniero Civil, por darme a mi familia porque son mi felicidad y son los cimientos de la persona que me he convertido.

Agradezco a mis padres por confiar y apoyarme en conseguir este logro, por levantarse cada mañana a trabajar con la visión de que sus hijos van a ser profesionales y van a ayudar a la sociedad, por nunca desampararme en los momentos más difíciles y por darme los mejores consejos para ser una persona que cada día buscar mejorar y lograr mayores metas.

Agradezco a mis hermanos por ser unas personas excepcionales y hacer que todos los días sean divertidos, brillantes y únicos.

Agradezco a Ana María Guevara Medina por estar presente durante toda mi carrera, siempre ser un apoyo incondicional y motivarme cada día a perseguir sueños cada vez más grandes.

Agradezco a la Universidad Santo Tomas de Tunja, Institución que me permitió perseguir la vocación que había soñado, por medio de sus profesionales me dieron los conocimientos para formarme como ingeniero civil ético, íntegro y de calidad. Institución que vela por cada estudiante y por inculcar una ética profesional en cada carrera.

Agradezco a la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P por darme la oportunidad y acogerme como un Ingeniero, también por darme la confianza de trabajar con ellos y poder realizar esta pasantía.

Por ultimo quiero agradecer a mis amigos y compañeros que fueron parte de esta aventura y cumplir este sueño tan anhelado.

NOTA DE ACEPTACION

Juan Pablo Gonzalez
Juan Pablo Gonzalez Galvez Ph.D
Asesor

PRESIDENTE DEL JURADO

JURADO

JURADO

Tunja 12 de Abril del 2021

CONTENIDO

1. RESUMEN	10
2. ABSTRACT	12
3. INTRODUCCION	13
4. OBJETIVOS	15
4.1 OBJETIVO GENERAL.....	15
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	15
5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONAS	16
5.1 EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOYACÁ S.A E.S.P	16
5.1.1 Descripción de la empresa	16
5.1.2 Misión	18
5.1.3 Visión	18
5.1.4 Localización	18
5.1.5 Organigrama	19
5.2 MUNICIPIO DE MIRAFLORES BOYACÁ	20
5.2.1 Localización.....	20
5.2.3 Planta de aprovechamiento de residuos sólidos de Servilengupá.	21
5.3 MUNICIPIO DE CUBARÁ BOYACÁ	21
5.3.1 Localización.....	22
5.3.2 Planta de aprovechamiento de residuos sólidos.....	22
6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	23
6.1 ACTIVIDAD 1: APOYAR EN LA SUBSANACIÓN DE LISTAS DE CHEQUEO DE LOS PROYECTOS ASIGNADOS.	24
6.1.1 Proyecto optimización del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la PMIRS en Miraflores, Boyacá.	24
6.1.2 Levantamiento del estado actual de PIRMS de Cubará.	28
6.2 ACTIVIDAD 2: APOYAR EN ACTIVIDADES DE CAMPO, VISITAS TÉCNICAS Y/O REUNIONES REQUERIDA POR LA DIRECCIÓN TÉCNICA Y OPERATIVA DENTRO LOS COMPROMISOS DE ESPB S.A. ESP.....	52
6.2.1 Transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos de manera regional – Provincia Márquez.....	52
6.2.2 Transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos de manera regional – Provincia Lengupá.	55
6.2.3 Gestión de residuos – Sogamoso.....	58
6.2.4 Proyecto avance relleno sanitario terrazas del porvenir, en el contexto PGIRS.	61
6.2.5 Visita de campo a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA)	63

6.2.6	Reunión actualización PGIRS provincia Lengupá	67
6.3	ACTIVIDAD 3: LAS DEMÁS ACTIVIDADES QUE LE SEAN ASIGNADAS POR LA GERENCIA O SU SUPERIOR INMEDIATO.....	69
6.3.1	INFORME DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PROVINCIA DE LENGUPÁ.	69
6.3.2	Fortalecimiento de la recolección y transporte de residuos sólidos mediante la adquisición de un vehículo recolector para el municipio de Chiquiza en el departamento de Boyacá	72
7	APORTES DEL TRABAJO	75
7.1	COGNITIVOS	75
7.2	A LA COMUNIDAD	81
8	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	84
9	CONCLUSIONES	88
10	RECOMENDACIONES	90
11	GLOSARIO.....	91
12	BIBLIOGRAFIA	95
11. ANEXOS		97
11.1	BITACORAS	97
11.2	CONVENIO	97
11.3	PLANOS	97

LISTA DE IMÁGENES

IMAGEN 1 Ubicación empresa departamental de servicios públicos S.A E.S.P.....	19
IMAGEN 2 Organigrama empresa departamental de servicios públicos S.A E.S.P.	19
IMAGEN 3 Localización miraflores	20
IMAGEN 4 Localización de cubará.....	22
IMAGEN 5 Planta de manejo integral de residuos sólidos cubará (PMIRS)	23
IMAGEN 6 Cronograma pasantía	23
IMAGEN 7 lista de actividades	24
IMAGEN 8 Programación reunión proyecto optimización del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la PMIRS	26
IMAGEN 9 Plan financiero	27
IMAGEN 10 Documento final de la propuesta	28
IMAGEN 11 Infraestructura de descargue selección y clasificación de residuos inorgánicos.....	30
IMAGEN 12 Infraestructura de almacenamiento residuos inorgánicos aprovechables.....	31
IMAGEN 13 Infraestructura de orgánicos	32
IMAGEN 14 Camas de compost y tanque de recolección de lixiviados	32
IMAGEN 15 Cuarto de almacenamiento de equipo	33
IMAGEN 16 Área circundante y vías internas	34
IMAGEN 17 Programación de reunión provincia márquez	53
IMAGEN 18 Reunión provincia márquez.....	53
IMAGEN 19 Acta reunión provincia márquez	55
IMAGEN 20 Programación de reunión provincia lengupá.....	56
IMAGEN 21 Reunión provincia lengupá	56
IMAGEN 22 Acta de reunión provincia lengupá.....	58
IMAGEN 23 Programación de reunión sogamoso.....	58
IMAGEN 24 Reunión sogamoso	59
IMAGEN 25 Acta reunión gestión de residuos - sogamoso.....	61
IMAGEN 26 Reunión sogamoso	62
IMAGEN 27 Localización eca arfusog	63
IMAGEN 28 Administración eca	64
IMAGEN 29 Caballo de carga.....	64
IMAGEN 30 Zona de descargue.....	65
IMAGEN 31 Zona de cartón.....	65
IMAGEN 32 Zona plásticos	66
IMAGEN 33 Eca arfusog.....	67
IMAGEN 34 Reunión pgirs lengupá	69
IMAGEN 35 Residuos sólidos por municipio	81
IMAGEN 36 Minicargadora.....	82

LISTA DE TABLAS

TABLA 1 Requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento	35
TABLA 2 Evaluación del estado de la infraestructurA.....	37
TABLA 3 Alternativa 1.....	41
TABLA 4 Rubro alternativa 1	43
TABLA 5 Alternativa 2.....	44
TABLA 6 Rubro alternativa 2	46
TABLA 7 Alternativa 3.....	47
TABLA 8 Rubro alternativa 3	50
TABLA 9 Áreas pmirs miraflores.....	71
TABLA 16 Capacidad de vehículo a adquirir.....	73
TABLA 17 Posible vehículo recolector	74
TABLA 18 Resumen alternativas	77

1. RESUMEN

El presente libro describe el trabajo realizado en calidad de pasante el cual se optó para aspirar al título de ingeniero civil. Este se desarrolló en la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá (ESPB) cuyo cargo a ocupar fue de apoyo en la dirección técnica de la empresa, en esta se formó parte de un equipo de trabajo para la gestión de 2 proyectos ubicados en el departamento de Boyacá, el primero denominado optimización del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la PMIRS en Miraflores, Boyacá, el cual consistió en dotar a la PMIRS (Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos) de Miraflores con maquinaria que ayudara a mejorar la eficiencia de la planta en ámbitos financieros, reducción de tiempo del proceso y ambiental. El segundo proyecto denominado fortalecimiento de la gestión y operación de la planta de manejo integral de residuos sólidos en el municipio de Cubara, Boyacá, este último consiste en optimizar la PMIRS (Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos) ya que esta tenía deficiencias en su infraestructura, controlar eficientemente las alteraciones medioambientales y una operación efectiva; en este informe se describe detalladamente cada proceso realizado, gestión, dificultades, y retos para presentar proyectos de inversión pública. Durante el desarrollo de la pasantía en la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P se asigna un tercer proyecto denominado fortalecimiento de la recolección y transporte de residuos sólidos mediante la adquisición de un vehículo recolector para el municipio de Chiquiza en el departamento de Boyacá, cuyo objetivo es optimizar el proceso de recolección de residuos en el municipio ya que este no cuenta con la maquinaria adecuada para suplir las funciones necesarias.

El propósito de la pasantía consistió en poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridos durante el pregrado de Ingeniería Civil para la gestión de proyectos, investigación y solución de problemas que día a día se enfrentan los

ingenieros. Por otra parte, en este libro se describe cada una de las actividades realizadas durante 3 meses a partir de julio de 2020, entre las cuales resaltan procedimientos para presentación de proyectos de inversión pública, cálculo de Análisis de Precios Unitarios (APU), realización de planos y realización de plan financieros, en donde la principal meta es el aporte a la comunidad contribuyendo al mejoramiento de la calidad humana y ambiental de los municipios de Cubara y Miraflores.

2. ABSTRACT

This technical report describes the activities developed in the Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S. A E. S. P. The work carryout included the management of 2 projects located in the Department of Boyacá, the first called Optimization of Integral Plan for Solids Waste Management and Disposal in Miraflores, Boyacá, which consisted of improving the efficiency of the plant in financial areas, reducing process time and the environment conditions. The second project was the Integral Plan for Solids Waste Management and Disposal. In this project many activities were carryout for optimizing the solid waste infrastructure, and the efficiency in controlling the environment alterations and obtain an effective operation. These activities are described in this technical report. During the development of the internship in the Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S. A E. S. P. a third project was assigned. This project had as an objective to improve the collection and transportation of solid waste through the acquisition of a collection vehicle for the municipality of Chiquiza in the department of Boyacá, whose objective is to optimize the waste collection process in the municipality, since it does not have adequate machinery to perform the necessary functions.

The purpose of the internship was to put into practice the knowledge and skills acquired during the undergraduate course in Civil Engineering for project management, research and problem solving that day-to-day civil engineers face.

On the other hand, this book describes each of the activities carried out during 3 months from July 2020, among which stand out procedures for the presentation of public investment projects, calculation of Unit Price Analysis (APU), realization of plans and realization of financial plan, where the main goal is the contribution to the community contributing to the improvement of human and environmental quality of the municipalities of Cubara and Miraflores.

3. INTRODUCCION

La efectividad de un ingeniero civil es producto de la relación entre el conocimiento adquirido en la academia y el conocimiento adquirido en la práctica, dando así un conocimiento único y con soportes seguros, la finalidad es aportar a la comunidad y al medio ambiente con proyectos de calidad y funcionalidad.

La ingeniería civil tiene diversos campos de acción los cuales se puede ejercer y aportar a la comunidad, entre estos esta la gestión de proyectos, la cual trata el estudio de la viabilidad financiera, social y ambiental de los diversos proyectos que abarcan las demás áreas de acción de la ingeniería (estructuras, vías, hidráulica entre otros). La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. es una empresa encargada de gestionar, viabilizar y realizar proyectos del sector de agua y saneamiento básico en el departamento de Boyacá, la cual utiliza recursos públicos para la realización de estas o colaborando a los municipios al desarrollo de sus obras. Las labores desarrolladas durante la pasantía en la empresa fueron apoyar a gestionar proyectos de inversión pública para el beneficio de la PMIRS de Miraflores y Cubara en el Departamento de Boyacá.

Miraflores cuenta con una planta de aprovechamiento de residuos sólidos operada por la empresa de servicios públicos SERVILENGUPÁ, esta planta se encuentra ubicada en el municipio de Miraflores (Boyacá), donde se llevan a cabo procesos de compostaje, lombricultura y reciclaje. Actualmente, recibe desechos procedentes de los municipios de Berbeo, Paéz, Miraflores y Zetaquirá. No obstante, las actividades que han venido desarrollándose se dan de forma artesanal y es necesaria la tecnificación de los procesos para lograr la optimización de estos.

La Asociación de Municipios de la Provincia de Lengupá, manifiesta la necesidad de apoyo para la planta de aprovechamiento en el proceso de compostaje pues, la infraestructura para el ingreso y recepción de los residuos orgánicos es deficiente, debido a que el acceso al área de compostaje se realiza a través de estructuras inseguras (tablas). Actividad que representa riesgo laboral para los operarios en el

desplazamiento del material a las celdas de compostaje, puesto que se debe maniobrar por estas superficies peligrosas y además, manipular herramientas rudimentarias como lo son la pala, pica y carretilla.

Con el proyecto se busca optimizar la prestación del componente de aprovechamiento del servicio público de aseo de la provincia Lengupá en el departamento de Boyacá, servicio que actualmente se desarrolla de una manera óptima en esta provincia, por esta razón buscando el mejoramiento de los procesos de la planta integral de residuos orgánicos, se realizara la dotación de maquinaria tecnificada que agilizara los procesos que se realizan al interior de la planta.

Pretendiendo conseguir una mitigación y minimización de los impactos ambientales ocasionados por el aumento de la disposición de los residuos al relleno sanitario ya que a corto y mediano plazo pueden tener incidencia en la salud pública, por la proliferación de vectores y la presencia de olores ofensivos como un foco de enfermedades.

La planta de manejo integral de residuos sólidos de Cubara contiene varios problemas estructurales, ambientales, aprovechamiento, transporte y disposición final; por estos motivos la Empresa de Servicios Públicos de Boyacá (ESPB) ha optado por presentar una propuesta para el mejoramiento de esta.

También tener en cuenta que el municipio de Cubara presenta dificultades como la distancia hasta Tunja la capital del departamento y zona geográfica, distancia que complica hacer los estudios y visitas correspondientes para el desarrollo eficiente de este proyecto.

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar apoyo al seguimiento de los proyectos asignados y apoyar en las actividades realizadas en la Dirección Técnica y Operativa; aplicando metodologías adquiridas durante el pregrado en el área de gestión de proyectos, agua y saneamiento básico.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Apoyar en la subsanación de listas de chequeo de los proyectos denominados optimización del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la PMIRS en Miraflores, Boyacá y Optimización de la Planta Integral de Residuos Sólidos del municipio de Cubará, Boyacá.
- Apoyar en el desarrollo del proyecto fortalecimiento de la recolección y transporte de residuos sólidos mediante la adquisición de un vehículo recolector para el municipio de Chiquiza en el departamento de Boyacá.
- Cumplir con las actividades técnicas para el desarrollo de estos proyectos como programar y ejecutar visitas técnicas, reuniones, redacción y entrega de informes técnicos a la empresa de servicios públicos de Boyacá.

5. DESCRIPCIÓN DE LA ZONAS

La pasantía se desarrolla en medio de la emergencia sanitaria declarada mediante la Resolución 385 del 12 de marzo de 2020 del Ministerio de Salud y Protección Social producida por el virus Covid-19 y bajo el Decreto 488 del 27 Marzo del 2020 del Ministerio de Trabajo realizo la pasantía en modalidad de teletrabajo. Por lo anterior la mayoría de las actividades son presentadas desde la casa.

5.1 EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOYACÁ S.A E.S.P

5.1.1 Descripción de la empresa

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A. E.S.P. – EPB - se constituye el 19 de mayo de 2009 con Escritura Pública N° 0970. La sociedad se propone desarrollar como objeto social principal la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo y todos aquellos que la Ley 142 de 1994 permite.

En la actualidad, la EPB se desempeña como Gestor del Plan Departamental Para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento – PDA- , que es “un conjunto de estrategias de planeación y coordinación interinstitucional, formuladas y ejecutadas con el objeto de lograr la armonización integral de los recursos, y la implementación de esquemas eficientes y sostenibles en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico”, de acuerdo con el Decreto 3200 de 2008.¹ Dentro de las principales funciones de la EPB se encuentran:

¹ EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE BOYACA S.A E.S.P. ¿Quiénes somos? [Internet]. [Citado 28 de septiembre de 2020]. Disponible en https://espb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=303&Itemid=485

- Prestar los servicios públicos y sus actividades complementarias en el departamento de Boyacá y en las demás zonas del territorio nacional o internacional.
- Actuar como operadora de los servicios públicos, asociarse con tal propósito o entregar la operación a un tercero.
- Gestionar y recibir recursos del orden municipal, departamental, nacional o internacional.
- Prestar directamente los servicios públicos de su objeto, actuar como operadora de los mismos, asociarse con tal propósito, o entregar la operación a un tercero.
- Promover y desarrollar programas y proyectos de Uso Racional del Agua y de Protección de las fuentes de Abastecimiento.
- Adelantar directamente o contratar la construcción, la administración, la operación, el mantenimiento y la reparación de todo tipo de infraestructura para la prestación de los servicios públicos, así como realizar las labores propias de la distribución y la comercialización.
- Dar apoyo técnico y seguimiento al cumplimiento de metas municipales y departamentales en mejoramiento de la calidad del agua y continuidad del servicio de acueducto;
- Realizar estudios de consultoría, ejercer interventorías, dirección, administración técnica, construcción, operación y mantenimiento en cualquiera de las actividades de los servicios públicos de su objeto.
- Apoyar y/o ejecutar las actividades de gestión ambiental, tales como estudios de Impacto Ambiental, planes de Manejo Ambiental, gestión de licenciamientos ambientales, planes de reforestación de las cuencas hidrográficas, explotación industrial y comercial de las mismas;

Realizar estudios que permitan la instalación y mejoramiento de sistemas adecuados de abastecimiento de agua potable y de prestación de servicios de

acueducto, alcantarillado y aseo, así como la reforestación y mantenimiento de las cuencas hidrográficas requeridas para el suministro de agua.

5.1.2 Misión

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P., gestiona la prestación y fortalecimiento de los servicios públicos en el departamento de Boyacá, brindando apoyo, asesoría y asistencia técnica a nivel municipal y regional para el desarrollo empresarial de los mencionados servicios, propendiendo por el respeto del medio ambiente, la participación social y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad.

5.1.3 Visión

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A. E.S.P., para el año 2025 será una empresa reconocida a nivel nacional, por su liderazgo en la gestión, asesoría, apoyo y fortalecimiento en la prestación de los servicios públicos en el departamento de Boyacá, reconocida por su competitividad, eficiencia, eficacia y efectividad en cada uno de sus procesos, a partir del cumplimiento de la normatividad vigente y la adecuada administración de los recursos.²

5.1.4 Localización

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A. E.S.P. está ubicada en la ciudad de Tunja, capital del departamento de Boyacá.

Dirección: Cra. 11 #20-54, Tunja, Boyacá

Correo Institucional: empresa@espb.gov.co

² EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE BOYACA S.A E.S.P. Misión y Visión. [Internet]. [Citado 28 de septiembre de 2020]. Disponible en https://espb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=305&Itemid=487#

Teléfono: (8) 7445126

Imagen 1 Ubicación Empresa Departamental de Servicios Públicos S.A E.S.P.



Fuente: Google Maps. Ubicación ESPB

5.1.5 Organigrama

El esquema organizacional de la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A. E.S.P., en la que se realizaron labores de apoyo a la Dirección Técnica y Operativa.³

Imagen 2 Organigrama Empresa Departamental de Servicios Públicos S.A E.S.P.



Fuente: Pagina web ESPB

³ EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE BOYACA S.A E.S.P. Organigrama. [Internet]. [Citado 28 de septiembre de 2020]. Disponible en https://espb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=304&Itemid=734#

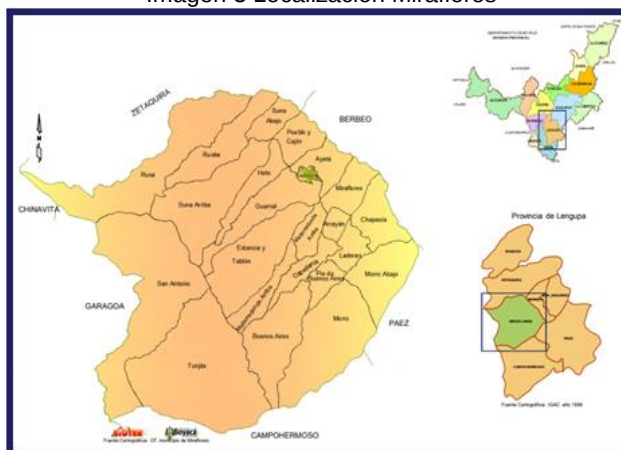
5.2 MUNICIPIO DE MIRAFLORES BOYACÁ

El municipio está localizado al sur oriente del departamento de Boyacá a 1.500 metros sobre el nivel del mar, en la Región Andina y comprende zonas predominante montañosas que hacen parte de la Cordillera Oriental y del piedemonte llanero Boyacense; esta posición hace que el clima del municipio varié entre los 15 y 32 grados con una temperatura promedio de 19 grados en el casco urbano; mientras que en la zona rural se presenta variabilidad ya que cuenta con cuatro pisos térmicos: Páramo, frío, medio cálido, con temperatura mínima de 13 grados en las partes altas de montaña Máxima de 35 grados en las costas y valles del río Lengupá.

Miraflores cuenta con una extensión de 258 kilómetros cuadrados. Es la capital y el municipio más importante de la Provincia de Lengupá. Esta Provincia comprende los municipios de Berbeo, Campohermoso, Páez, San Eduardo, Rondón y Zetaquirá. La población Mirafloreña está compuesta por 9.901 habitantes distribuidos en la zona rural y urbana, según el dato de población SISBEN año 2005.⁴

5.2.1 Localización

Imagen 3 Localización Miraflores



Fuente: Departamento Administrativo de Planeación, Boyacá. SIGTER. Ordenamiento Territorial Municipio de Miraflores.

⁴Boyaca.gov.co. Aspectos geográficos. [Internet] [Citado el 28 de septiembre de 2020] Disponible en <https://www.boyaca.gov.co/aspectos-geograficos/>

5.2.3 Planta de aprovechamiento de residuos sólidos de Servilengupá.

La Planta de Residuos Sólidos de Servilengupá, está ubicada en la vereda Estancia y Tablón del municipio de Miraflores en la vía que conduce a la estación de Ecopetrol. Estas instalaciones cuentan con tres áreas para el aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios: Reciclaje, compostaje y lombricultura. Adicionalmente cuenta con un área social e instalaciones sanitarias dotadas de lavamanos, duchas y sanitarios. Actualmente la empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de la Provincia de Lengupá está a cargo de la operatividad de la planta.⁵

5.3 MUNICIPIO DE CUBARÁ BOYACÁ

Cubara es el municipio creado más recientemente del departamento de Boyacá y en la región del Sarare. Posicionado geográficamente en una zona de gran riqueza en recursos naturales, hídricos y minerales, lo que hace que se proyecte un desarrollo agroindustrial; cuenta además con un patrimonio cultural y de biodiversidad.

Se sitúa en el extremo nororiental del departamento de Boyacá, en la frontera natural del río Arauca, límite con la república de Venezuela, sobre las estribaciones de la cordillera oriental, en la subregión del piedemonte llanero (Orinoquia, Colombia), a una altitud de 357 msnm. Se extiende sobre la planicie en la rivera del río Cobará (afluente del río Arauca); el municipio limita al norte con Toledo (Norte de Santander) y el municipio de Páez (estado Apure, Venezuela); al occidente con Concepción (Santander); al sur con Chiscas y Güican en Boyacá y al oriente con Saravena en Arauca.⁶

⁵ Manual de operación y mantenimiento planta de tratamiento de residuos sólidos Miraflores Boyacá. Servilengupá. Miraflores. Descripción general de la empresa.

⁶ Colombia turismo web. Cubará. [Internet] [Citado el 28 de septiembre de 2020]
<http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/BOYACA/MUNICIPIOS/CUBARA/CUBARA.htm>

Imagen 5 Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos Cubará (PMIRS)



Fuente: Proporcionado por la Empresa de Servicios Públicos Cubará

6 DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

El desarrollo de la pasantía en la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. tuvo una duración de 608 horas, periodo donde se realizaron actividades de gestión de proyectos, apoyo en reuniones, apoyo con análisis de precios unitarios y apoyo a realización de planos en AutoCAD para los proyectos mencionados.

Imagen 6 Cronograma Pasantía

REGISTRO DE BITACORES Y ACTIVIDADES REGISTRADAS	SEMANA	FECHA			DIA						# DE HORAS REPORTADAS
					L	M	M	J	V	S	
	1	29/07/2020	-	1/08/2020	-----						40
	2	3/08/2020	-	8/08/2020							40
	3	10/08/2020	-	15/08/2020							48
	4	17/08/2020	-	22/08/2020							48
	5	24/08/2020	-	29/08/2020							48
	6	31/08/2020	-	5/09/2020							48
	7	7/09/2020	-	12/09/2020							48
	8	14/09/2020	-	19/09/2020							48
	9	21/09/2020	-	26/09/2020							48
	10	28/09/2020	-	3/10/2020							48
	11	5/10/2020	-	10/10/2020							48
	12	12/10/2020	-	17/10/2020							48
	13	19/10/2020	-	24/10/2020							48
	TOTAL HORAS										608

Fuente: Propia

Imagen 7 Lista de actividades

	ASIGNACION DE PROYECTOS
	REVISION Y ANALISIS DE LAS LISTAS DE CHEQUEO DE CADA PROYECTO
	TRABAJO EN EL PROYECTO DE FORTALECIMIENTO DE LA GESTION Y OPERACIÓN DE LA PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL MUNICIPIO DE CUBARA, BOYACA
	TRABAJO EN EL OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DE LA PIMRS EN MIRAFLORES, BOYACÁ
	PROGRAMACION DE REUNIONES
	ELABORAR CERTIFICADOS
	ELABORACION DE ACTAS DE REUNION
	REUNION
	TRABAJO EN DOCUMENTO APROVECHAMIENTO, TRANSPORTE Y DISPOSICION FINAL DE LA REGION LENGUPA
	ELABORAR PLAN FINANCIERO
	SOLICITAR INFORMACION
	RADICAR PROYECTO ANTE COMITÉ DE VIABILIZACION Y EVALUACION DE PROYECTOS
	VISITA DE CAMPO
	NO SE REPORTO
	REVISION DE LOS PROYECTOS SOLICITADOS POR LA CONTRALORIA
	REVISION CONTRATO DE INTERVENTORIA 001 DE 2018
	FORTALECIMIENTO DE LA RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS MEDIANTE LA ADQUISICIÓN DE UN VEHÍCULO RECOLECTOR PARA EL MUNICIPIO DE CHIQUIZA EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ

Fuente: Propia

6.1 ACTIVIDAD 1: Apoyar en la subsanación de listas de chequeo de los proyectos asignados.

6.1.1 Proyecto optimización del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la PMIRS en Miraflores, Boyacá.

La planta integral para manejo de residuos sólidos del municipio de Miraflores, se encarga de recolectar los residuos sólidos de 6 de los 7 municipios de la provincia de Lengupá (Miraflores, Páez, Berbeo, Rondón, Zetaquirá, San Eduardo), los procesos de separación y translación se hace de manera manual y con herramientas rudimentarias (palas, escobas, picas) lo que ocasiona una mayor duración en los procesos, mayor exposición a los operarios a estos residuos debido a que estos traen enfermedades. Las descomposiciones generan gases invernadero y estas conllevan a la aparición de las afectaciones ambientales. Por lo anterior a esto se hace la necesidad de traer maquinaria que pueda ayudar a realizar estos procesos con mayor eficiencia.

Debido a esto se hace necesario presentar una propuesta viable, tanto económica como social a la Empresa de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P, dicha

propuesta queda a disposición del PDA (Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento) de la empresa y esta es la encargada de generarla y ser presentada al Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de proyectos.

6.1.1.1 Proceso para presentación del proyecto

Este proyecto va a dirigido a la PMIRS de Miraflores y la optimización de la planta, debido a que abarca los residuos de los municipios de la provincia de Lengupá, la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P puede intervenir para apoyar este tipo proyectos.

Inicialmente cada Empresa de Servicios Públicos de los municipios detecta problemas o falencias en la PIMRS que afectan la funcionalidad de la planta, al ambiente y a los operarios que la trabajan los cuales son ocasionados por el uso o porque no fueron considerados en diseños iniciales, estos problemas detectados son dialogados en las reuniones convocadas por la empresa y vigiladas por la Contraloría General de la Nación con lo se buscan alternativas para su debida solución.

Teniendo estas alternativas se estudia la viabilidad de cada una en de los impactos económicos, sociales y ambientales que pueda afectar, con el fin de sacar una sola que cumpla con las necesidades de estos impactos.

El proyecto optimización del sistema de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos de la PMIRS, rige bajo la resolución 0661 del 2019⁷ “por lo cual se establecen los requisitos de presentación y viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico que soliciten apoyo financiero de la Nación, así como de aquellos que han sido priorizados en el marco de los Planes Departamentales de Agua y de los programas que implementen el Ministerio de

⁷ Resolución 0661 M.V.C.T. 2019. República de Colombia.

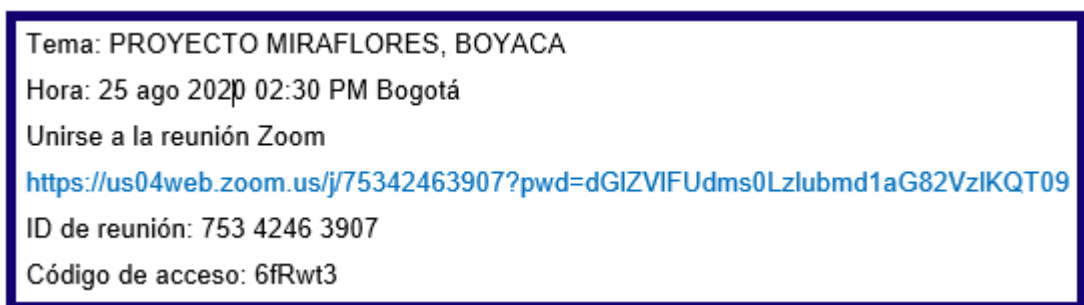
Vivienda, Ciudad y Territorio, a través del Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico”, es la guía que se usó para la presentación del proyecto.

Es importante hacer la visita de campo a la planta para llevar registro de los procesos que se realizan y de la estructura con la que se cuenta luego se inicia a realizar el documento o la propuesta, los planos y se presenta el proyecto ante el Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos.

6.1.1.2 Reunión con el gerente de Servilengupá E.S.P.

Se programó una reunión con el Ing. Hernán López para abordar el proyecto y concretar un plan para la elaboración del proyecto y se asignaron tareas para realizar los avances correspondientes. Anexo1

Imagen 8 Programación reunión PROYECTO OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DE LA PMIRS



Fuente: Propia

Después de haber realizado la reunión se redactó el acta donde se deja por escrito lo que sucedió en la reunión, igualmente se especifican los objetivos, observación y tareas a las que se comprometieron cada uno de los convocados de la reunión. Anexo 2.

6.1.1.3 Plan financiero

Se realizó el plan financiero utilizando las cotizaciones realizadas a las empresas de Navitrans, Codenco y Búfalo respecto al valor y especificaciones que cuenta la maquina con el fin de escoger la que mejor se adapte a la planta y al presupuesto. Cada una de las empresas envió un informe del minicargador con zaranda vibratoria detallando las especificaciones, funcionalidad y costo que tendría el producto.

Anexo3

Con esta información se realizó un plan financiero.

Imagen 9 Plan financiero

	OPTIMIZACION DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS ORGANICOS DE LA PIMRS EN MIRAFLORES, BOYACÁ				
	MUNICIPIO DE MIRAFLORES				
CUADRO DE PRESUPUESTO Y CANTIDADES					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNIT.	Vr. TOTAL OBRA CIVIL
1.1	MINICARGADOR CON ZARANDA VIBRATORIA COMO ACCESORIO	UND	1	\$ 200.000.000,00	\$ 200.000.000,00
COSTO TOTAL					\$ 200.000.000,00
NOTA: ESTE VALOR INCLUE IVA Y PAGO DE IMPUESTOS DE LEGALIZACION DEL CONTRATO.					

Fuente: Propia

Luego de tener el plan financiero se procede a su revisión y aprobación por el Director Técnico y Operativo de la empresa.

6.1.1.5 Certificaciones

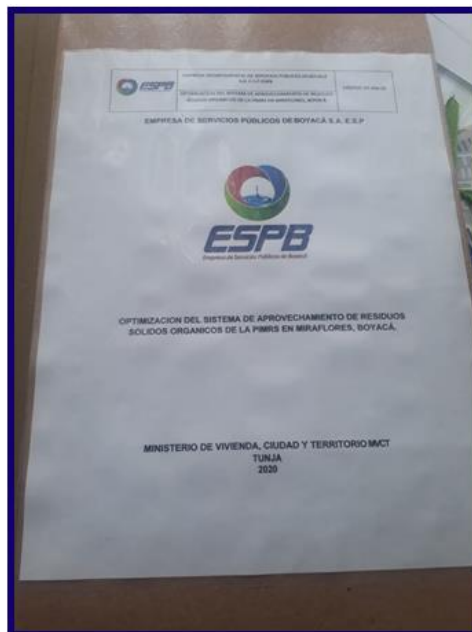
Para la aprobación del proyecto se debe contar con unas series de certificaciones donde se compruebe la veracidad del proyecto por parte del municipio de Miraflores y de SERVILENGUPA S.A E.S.P. Se estableció comunicación con el gerente SERVILENGUPA S.A E.S.P. y con la secretaria de planeación e infraestructura de Miraflores. Se mantuvo un constante seguimiento, se radicaron todas las

certificaciones por parte del municipio y por parte de la ESPB y finalmente se anexaron para completar los requisitos de la propuesta del proyecto. Anexo 4.

6.1.1.6 Radicación del proyecto

Se realiza la entrega de la propuesta del proyecto OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS DE LA PMRS Al Mecanismo Departamental de Evaluación y Viabilización de Proyectos. Anexo5

Imagen 10 Documento final de la propuesta



Fuente: Propia

6.1.2 Levantamiento del estado actual de PIRMS de Cubará.

Este es un proyecto que está desarrollando la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P, la cual se quiere realizar un fortalecimiento a la planta integral de residuos sólidos, subsanando parte de los muchos problemas que lo componen. Se mantiene una constante comunicación con el ingeniero encargado de la PIMRS de Cubará y mediante una visita de campo realizada por un profesional de la ESPB se recolecta la información y se unifica, con esta se el documento, el informe de la planta y las posibles soluciones.

La planta tiene problemas de tratamientos de los residuos sólidos, problemas estructurales, manejo operativo de la planta, de las máquinas que lo componen y los adecuados requisitos técnicos del área de la planta. En este proyecto se intenta solventar parte de cada uno para fortalecer la planta completa.

La planta integral de residuos sólidos fue construida como la alternativa piloto del programa de alternativas tecnológicas para el manejo de los residuos sólidos del municipio, el cual fue formulado por la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P.; con la intención de aprovechar los residuos generados por la población perteneciente al municipio de Cubará.

Actualmente la planta integral de residuos sólidos cuenta con infraestructura en cada una de sus fases, es allí donde se brinda el respectivo manejo a los residuos urbanos que ingresan a las instalaciones, las cuales se describen a continuación:

6.1.2.1 Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.

La zona habilitada para la recepción de los residuos sólidos consta de una placa construida en concreto, con un área de 96 m², sobre la cual se realiza la disposición y clasificación del material aprovechable. Distribuido sobre su perímetro se hallan 10 columnas de concreto que soportan la estructura de acero, en las cuales descansan las láminas de zinc de las que se conforma el techo. La infraestructura no cuenta con ningún tipo de cercamiento ni señalización.

Imagen 11 Infraestructura de descargue selección y clasificación de residuos inorgánicos



Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

Actualmente como se ve en la imagen 11 no hay una adecuada disposición de los residuos para su selección y clasificación, los residuos están al aire libre y no cuenta con un control adecuado

6.1.2.2 Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables.

La infraestructura en la que se realiza el almacenamiento de los residuos inorgánicos aprovechables consta de un cerramiento en ladrillo y malla eslabonada, el único punto de acceso es una puerta enmallada, la cual debe permanecer con seguro para evitar la dispersión o hurto del material. La cobertura superior es de teja de zinc, soportada en columnas de concreto y estructuras de acero. El área de almacenamiento es de 345 m² presentando un suelo en destape natural de tierra compactada. Dentro de la estructura se encuentra un cuarto en mampostería, piso en concreto, cubierta en zinc y puerta de acero, donde se almacena el cartón y chatarra.

Imagen 12 Infraestructura de almacenamiento residuos inorgánicos aprovechables



Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

6.1.2.3 Área de tratamiento de residuos orgánicos

Al igual que la estructura descrita anteriormente la instalación para el proceso de compostaje se conforma de un cercamiento en ladrillo, malla y techo de zinc, presentando esta, suelo en concreto y una puerta corrediza metálica; frente a la cual se dispone una placa delgada de cemento que sirve de recepción de los residuos orgánicos que son transportados por el carro recolector. En el interior se encuentra un pequeño cuarto de almacenaje de herramientas y equipos, como lo es la maquina picadora, carretas y demás implementos que facilitan la operación de la planta. A través de la lámina de concreto que conforma el suelo se extienden tres canales que drenan los lixiviados para facilitar su recolección, de los tres el que se encuentra en medio es el principal y es el que conduce el líquido hacia el tanque de almacenamiento, mientras que los otros dos se presentan de manera intermitente a lo largo de la lámina y son los encargados de recolectar el lixiviado desde su generación en las pilas de compostaje hasta el canal principal. Dentro de las instalaciones se encuentra una poceta destinada para la elaboración de humus por medio de lombricultivo, la cual es construida en ladrillo; actualmente no se realiza esta actividad debido a una falta de interés y mantenimiento que garanticen su debido funcionamiento.

Imagen 13 Infraestructura de orgánicos



Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

Imagen14 Camas de compost y tanque de recolección de lixiviados



Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

No cuenta con un adecuado uso de los lixiviados y protección del suelo, también se presenta problemas de olores y de moscas.

Imagen 15 Cuarto de almacenamiento de equipo



Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

Este es el cuarto de almacenamiento maquinaria y la cual se encuentra dañado el equipo de picado.

6.1.2.4 Área de disposición final de residuos inorgánicos no aprovechables

La planta de tratamiento de residuos sólidos utiliza el mismo lugar de descargue, clasificación y selección de los residuos inorgánicos como lugar de almacenamiento de los residuos que no poseen ningún valor de aprovechamiento o reutilización; donde son acumulados para luego ser transportados hasta el relleno sanitario donde se hace la disposición final.

6.1.2.5 Áreas Generales

La planta de tratamiento de residuos sólidos cuenta con un cercamiento que define y delimite el área en que se encuentra la infraestructura descrita anteriormente. Las vías dentro del predio están marcadas en suelo natural debido al paso constante del vehículo compactador y de las carretas empleadas para la transferencia de material. El área circundante a la infraestructura presenta un suelo natural donde el césped es el que más predomina, junto con tierra y en pequeña proporción roca, al igual que arbustos y árboles. Se cuenta con un área de servicios sanitarios, que consta de un inodoro y lavamanos; los materiales de recubrimiento lateral son:

bloque de construcción para las paredes, lamina de zinc para el techo y puerta metálica.

Imagen 16 Área circundante y Vías internas



Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

Las vías de ingreso no estan debidamente delimitadas y señalizadas, se encuentra bastante deterioradas generando barro y un posible accidente en el ingreso de los vehiculos recolectores.

6.1.2.6 Plano de la Planta de Manejo Integral de Residuos Solidos

Debido a que la planta no cuenta con un plano especifico de las áreas utilizadas, se hace necesario realizar uno a partir de la información y fotos suministradas por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará. Este es un plano en borrador el cual se utiliza para representar en grandes rasgos la planta y poder realizar las modificaciones necesarias de manera más detallada, igualmente hasta no poder hacer un levantamiento oficial de la planta este será usado para mostrar al evaluador la representación de la planta. Anexo 6

6.1.2.7 Cumplimiento Normativo de la Infraestructura

Se verifica los requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento para el diseño de sistemas de recolección y transporte con y sin aprovechamiento según la resolución 0330 de 2017.

Tabla 1 Requisitos técnicos de obligatorio cumplimiento

RESOLUCIÓN 330 DE 2017 “POR LA CUAL SE ADOPTA EL REGLAMENTO TÉCNICO PARA EL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO – RAS”		
ARTICULOS	DISPOSICIÓN	CUMPLIMIENTO
Artículo 221. Aspectos de diseño en sistemas con aprovechamiento	Caracterización de los residuos de interés para el aprovechamiento, teniendo en cuenta tecnología de acondicionamiento y transformación que generen valor agregado y un mercado para los productos obtenidos	No cumple
	Estudio de mercado (oferta, demanda, precios y frecuencia de venta)	No cumple
	Incorporar análisis tarifario	No cumple
	Las siguientes especificaciones corresponden a los requerimientos mínimos que deben tenerse en cuenta para la utilización de los residuos sólidos en las diferentes actividades de aprovechamiento	
	Para la reutilización y reciclaje, los residuos sólidos deben estar limpios y debidamente seleccionados por tipo de material y características físicas.	Cumple
	Para la estabilización de la fracción de residuos sólidos orgánicos biodegradables, aquella debe ser separada en fuente, no debe estar contaminada con residuos peligrosos, residuos de metales pesados u otros materiales que imposibiliten o limiten su potencial de aprovechamiento y valorización.	Cumple
	Para la generación de energía, se deben valorar parámetros tales como composición química, poder calorífico y contenido de humedad, entre otros.	No Cumple
Artículo 222. Aspectos de localización y diseño de estaciones de transferencia y plantas de	Para la localización de esta infraestructura debe tenerse en cuenta:	
	Usos del suelo establecidos en el plan de ordenamiento territorial (POT, PBOT o EOT), así como lo definido en el PGIRS del municipio	Cumple

aprovechamiento	Condiciones de tráfico vehicular, conectividad y accesibilidad	Cumple
	Debe contar con servicios públicos de acueducto, alcantarillado y energía. En caso de carecer de alcantarillado, debe implementarse un sistema de tratamiento de aguas residuales	cumple
	En el diseño de edificaciones destinadas a la transferencia, al aprovechamiento y valorización de residuos sólidos deben considerarse, como mínimo, los siguientes aspectos constructivos	
	El diseño arquitectónico de toda la zona operativa y de almacenamiento de materiales debe ser cubierto y con cerramiento físico con el fin de mitigar los impactos sobre el área de influencia	No cumple
	Contar con el respectivo diagrama de flujo del proceso: recepción, pesaje y registro, clasificación o adecuación para procesos de transformación y almacenamiento del material recuperado	No cumple
	Contar con un área mínima para la recepción y descargue de los residuos a transferir o recuperar y prever la capacidad de almacenamiento de material recuperado, teniendo en cuenta las situaciones de contingencia y comportamiento del mercado	Cumple
	Tener vías de acceso de acuerdo al tipo de vehículos de transferencia y/o equipos de transporte según rutas de recolección selectiva y la comercialización de los materiales aprovechados.	No cumple
	Disponer de sistemas para el control en la operación, mitigando los impactos ambientales y paisajísticos asociados (generación de ruido, emisiones de olores y material particulado, esparcimiento de materiales, vertimientos líquidos y control de vectores entre otros).	No cumple
	Contar con sistema de prevención y control de incendios.	No cumple
	Las instalaciones deben estar construidas en materiales que permitan su aseo, desinfección periódica y mantenimiento.	Cumple
	Mínimo debe contar con las siguientes áreas de operación	
	Pesaje	No cumple
	Recepción	Cumple
	Procesos de transferencia directa o indirecta en el caso de las estaciones.	Cumple
	Procesos de adecuación para el aprovechamiento.	Cumple
	De almacenamiento de materia prima y de productos para el mercado.	Cumple

Fuente: Propia

6.1.2.8 Evaluación del estado de la infraestructura

En la tabla 2 se muestra la evaluación de la infraestructura.

Tabla 2 Evaluación del estado de la infraestructura

Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.			
Componente	Descripción	Estado	Requerimiento
Suelo	el suelo presente es de concreto	Bueno	NA
Columnas	Las columnas son de acero recubiertas de concreto	Bueno	NA
Cercamiento	No presenta cercamiento	malo	cercamiento que permita el acceso (2 entradas) para el descargue y recolección de los residuos sólidos inorgánicos aprovechables y no aprovechables
Soporte de cubierta	Los soportes de la cubierta son de aluminio	Bueno	NA
Techo (Cubierta)	Láminas de zinc	Bueno	NA
Instrumento de pesaje de los residuos solidos	No se cuenta con instrumento de pesaje	malo	Implementación de pesaje de los residuos solidos
Vías de acceso	Las vías son marcadas por el constante paso del vehículo compactador	malo	Es necesario delimitar y construir las vías de acceso para el vehículo compactador
Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables			
Componente	Descripción	Estado	Requerimiento
Suelo	el suelo presente es natural (destapado, tierra compactada)	Regular	Se requiere un recubrimiento del suelo que evite que el material almacenado se ensucie al contacto con la tierra
Columnas	Las columnas son de acero recubiertas de concreto	Bueno	NA
Cercamiento	El cercamiento es de ladrillo y malla metálica,	Bueno	NA

	este va desde el suelo hasta el techo		
Soporte de cubierta	Los soportes de la cubierta son de aluminio	Bueno	NA
Techo (Cubierta)	Láminas de zinc	regular	Es necesario contabilizar las láminas que se encuentran deterioradas para realizar cambio
Cuarto de mampostería	Este cuarto es de bloque de construcción y puerta metálica	Bueno	NA
Áreas de almacenamiento de residuos seleccionados y clasificados	La separación entre áreas de almacenamiento selectivo se presenta en malla de manera rudimentaria	Regular	Implementar separación sólida y resistente que permita el almacenamiento del material inorgánico aprovechable
Vías de acceso	Las vías son marcadas por el constante paso del vehículo compactador	malo	Es necesario delimitar y construir las vías de acceso para el vehículo compactador
Área de tratamiento de residuos orgánicos			
Componente	Descripción	Estado	Requerimiento
Suelo	el suelo presente es de concreto	Bueno	NA
Canales de recolección para lixiviados	Las canaletas de recolección de lixiviados son de concreto	Bueno	NA
Tanque de recolección de lixiviados	El tanque es construido en concreto sin cobertura, presenta tubería de salida para almacenamiento y limpieza	Regular	Requiere una cubierta para evitar el crecimiento de larvas.
almacenamiento de lixiviados	No presenta almacenamiento de lixiviados	Malo	Requiere tanque para almacenamiento de lixiviados provenientes del compostaje
Infraestructura de camas de compostaje	El apilado de las camas de compostaje se realiza sobre el suelo, no cuenta	Regular	Construcción de camas de compostaje

	con separación entre pilas y no posee cobertura.		
Área de recepción de residuos orgánicos	El área de recepción del material orgánico está construida en concreto	Bueno	NA
Cuarto de almacenamiento	El cuarto es de ladrillo con puesta metálica	Bueno	NA
Tanque para lombricultivo	El tanque es de ladrillo	Bueno	NA
Columnas	Las columnas son de acero recubiertas de concreto	Bueno	NA
Cercamiento	El cercamiento es de ladrillo y malla metálica, este va desde el suelo hasta el techo. Puerta corrediza en metal	Bueno	NA
Soporte de cubierta	Los soportes de la cubierta son de aluminio	Bueno	NA
Techo (Cubierta)	Láminas de zinc	regular	Es necesario contabilizar las láminas que se encuentran deterioradas para realizar cambio
Vías de acceso	Las vías son marcadas por el constante paso del vehículo compactador	malo	Es necesario delimitar y construir las vías de acceso para el vehículo compactador
Área de disposición final de residuos inorgánicos no aprovechables			
Componente	Descripción	Estado	Requerimiento
Esta al ser la misma zona utilizada para la recepción, selección y clasificación de los residuos sólidos presenta los mismos requerimientos ya mencionados.			
Áreas generales			
Componente	Descripción	Estado	Requerimiento
Cercamiento	Presenta cercamiento en el perímetro del lote, el cual delimita el área perteneciente al municipio con los lotes circundantes de privados.	Bueno	NA
Vías de acceso internas	Las vías de acceso son de suelo natural, delimitadas por el constante paso del vehículo	malo	Es necesario la construcción de las vías internas que conectan

	compactador que lleva los residuos sólidos hasta el área		cada una de las áreas que posee la planta piloto de tratamiento de residuos sólidos
Suelo de las áreas circundantes	El suelo circundante a las vías e infraestructuras pertenecientes a la planta es de césped, roca.	Regular	Se requiere una adecuación paisajística
Área de servicios sanitarios	El área sanitaria está construida en ladrillo de bloque y techo en lamina de zinc; cuenta con inodoro y lavado para las manos	Bueno	NA

Fuente: Proporcionada por la Empresa de Servicios Públicos de Cubará

La PIMRS tiene varios problemas que se necesita arreglar para mejorar la calidad de los procesos, pero igualmente cuenta con una estructura base la cual subsana es útil para trabajar. Ya teniendo la descripción de estado actual de la planta y aclarando los detalles principales a arreglar se prosigue a realizar las propuestas.

6.1.2.9 Propuestas para el desarrollo de este proyecto.

A partir de la información recolectada y detallar las principales dificultades con que cuenta la PMIRS se realiza una reunión para proponer soluciones y alternativas. Las alternativas que se proponen a continuación para la planta integral de residuos sólidos buscan satisfacer los incumplimientos normativos, fortalecer las debilidades y evitar las amenazas detectadas anteriormente en el diagnóstico y evaluaciones. Estas alternativas cuentan con limitantes de presupuesto y de operatividad.

Estas alternativas son realizadas junto con el Ing. Nelson García, quien colabora en la información necesaria y las necesidades que se deciden que son más viables para desarrollar en cada área.

Para el desarrollo del Análisis de Precios Unitarios (APU) se usan los precios unitarios emitidos por la gobernación y son utilizados para el desarrollo de cada alternativa Anexo 7

ALTERNATIVA 1:

Tabla 3 Alternativa 1

ALTERNATIVA N° 1	
Requerimiento	Descripción
Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.	
Cercamiento Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.	El cercamiento se realizará en bloque No.4 E=0.10 MTS estimando una cobertura de área de 162 m2 de la infraestructura, además se instalarán dos (2) puertas en lamina anticorrosiva de calibre 18, ubicadas en la parte delantera y posterior, con un área de 13 m2 cada una. Encima de cada una de las puertas se instalará malla eslabonada de calibre 10 que permitirá el paso de luz, estas cubrirán un área de 7.2 m2 respectivamente.
Instrumento de pesaje de los residuos solidos	Se comprará una báscula industrial de colgar marca Trumax con capacidad de 1 Ton.
Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables	
Recubrimiento suelo Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables	Recubrimiento en concreto simple de 21 mpa - (3000 psi) impermeabilizado para placas pisos, para un área de 345 m2 y con un espesor de 0.10 m; para un volumen total de material de 34.5 m3
Separación de áreas de almacenamiento clasificado para los residuos inorgánicos seleccionados y clasificados	Se crearán 9 áreas de almacenaje, para la cual es necesario crear 7 divisiones. Las cuáles serán de malla eslabonada calibre 10 y bloque No.4, requiriendo un área de 62.10 m2 y 6.90 m2 respectivamente. Las dimensiones de cada división son de 4.90 m de largo por 2 m de alto
Máquina de compactación de residuos inorgánicos aprovechables	Se contratará a mecánico para realizar el mantenimiento de la maquinaria existente para la actividad de compactación
comercialización de los residuos Inorgánicos	Se creará el programa de comercialización de material aprovechable incluyendo estudio de mercado (oferta, demanda, precios y frecuencia de venta)
Área de tratamiento de residuos orgánicos	

Separación De Camas De Compostaje	Construcción de 7 camas de compostaje en bloque No 4 de mampostería, para lo cual se requieren 11 muros laterales de 4.20m C/U y 7 muros frontales de 2.97m C/U, todos con una altura de 0.50m; para un total de 33.5 m ² de área de construcción. También se adquirirá 7 plásticos de 12.5 m ² cada uno para realizar el recubrimiento de las camas de compostaje.
Recubrimiento de infraestructura recolección de lixiviados	8 coberturas de 2.95m*0.35m*0.03m para los canales paralelos de distribución de lixiviados, una cobertura de 0.83m*0.83m*0.03m para el tanque de recolección y una cobertura de 18.45m dividida en 10 subsecciones de 1.85m*0.35m*0.03m para el canal principal de recolección. En conjunto se requieren 47 m ³ de concreto simple de 21 mpa - (3000 psi) impermeabilizado para tapas.
almacenamiento de lixiviados	Construcción de tanque tipo pozo de inspección para almacenamiento, con diámetro de 1m y altura de 1m
Lombricultivo	Elaboración de programa de lombricultivo para el aprovechamiento de residuos orgánicos
Máquina de trituración de residuos orgánicos y material vegetal de gran tamaño.	Se contratará a mecánico para realizar el mantenimiento de la maquinaria existente para la actividad de compactación
Áreas y aspectos generales	
caracterización de los residuos solidos	Desarrollar la caracterización de los residuos de interés para el aprovechamiento
Vías de acceso internas	Para las vías de acceso se hará la localización y replanteo topográfico por parte de personal idóneo para ello, se conformará la compactación de la subrasante para luego suministrar, extender y compactar el material seleccionado para la base granular; posteriormente se instalará el pavimento en adoquín de concreto rectangular recto dimensiones longitud 50 - 250 mm ancho 50 - 80 mm - espesor 80 - 100 mm (ntc 2017 - invias) (vehicular). Todo lo anterior contenido por bordillo prefabricado A-80. Las dimensiones de las vías son de 220m lineales por 3m de ancho, dimensiones acordes con las medidas del vehículo compactador.

Manual operativo	Se diseñará el manual operativo de la Planta Integral De Residuos Sólidos del municipio de Cubará
Techo (Cubierta)	Compra de 35 láminas de zinc para remplazar laminas deterioradas en las estructuras de la planta integral de residuos solidos
Sistema contra incendios	Compra de sistema de detección, alarma y extintores contra incendios para las áreas de compostaje y almacenamiento de residuos inorgánicos.

Fuente: Propio

Tabla 4 Rubro alternativa 1

RUBROS	FUENTE	
	EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOYACÁ S.A E.S.P	
	EFFECTIVO	ESPECIE
cercamiento área de descargue, clasificación y selección de los residuos	\$ 11.886.978,00	
instrumento de pesaje de los residuos solidos	\$ 1.182.829,00	
recubrimiento suelo área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables	\$ 27.050.864,00	
separación de áreas de almacenamiento clasificado para los residuos inorgánicos seleccionados y clasificados	\$ 7.217.745,00	
mantenimiento máquina de compactación de residuos inorgánicos	\$ 1.000.000,00	
comercialización de los residuos inorgánicos		\$ 1.000.000,00
separación de camas de compostaje	\$ 1.644.770,00	
recubrimiento de infraestructura recolección de lixiviados	\$ 310.929,00	
almacenamiento de lixiviados	\$ 880.257,00	
lombricultivo		\$ 1.000.000,00

Máquina de trituración de residuos orgánicos y material vegetal de gran tamaño.	\$ 1.000.000,00	
caracterización de los residuos solidos		\$ 1.000.000,00
vías de acceso internas	\$ 65.621.394,00	
manual operativo		\$ 1.000.000,00
techo (cubierta)	\$ 1.000.000,00	
sistema contra incendios	\$ 1.559.880,77	
SUBTOTAL COSTO DIRECTO	\$ 123.203.877	\$ 4.000.000
TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 127.247.866	
A. I. U. 30% DEL COSTO DIRECTO	\$ 38.174.359	
COSTO OBRA CIVIL	\$ 165.422.226	

Fuente: Propio

ALTERNATIVA 2:

Tabla 5 Alternativa 2

ALTERNATIVA N° 2		
Requerimiento		Descripción
Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.		
Cercamiento Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.	El cercamiento se realizará en malla eslabonada calibre 10, estimando una cobertura de área de 180m2 de la infraestructura, además se instalarán dos (2) puertas en lamina anticorrosiva de calibre 18, ubicadas en la parta delantera y posterior, con un área de 10 m2 cada una.	
Instrumento de pesaje de los residuos solidos	Se comprará una báscula industrial de colgar marca Trumax con capacidad de 1 Ton.	
Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables		
Separación de áreas de almacenamiento clasificado para los residuos inorgánicos seleccionados y clasificados	Se crearán 9 áreas de almacenaje, para la cual es necesario crear 7 divisiones. Las cuáles serán de bloque No.4, requiriendo un área de 70m2. Las dimensiones de cada división son de 4.90 m de largo por 2 m de alto	

Mantenimiento máquina de compactación de residuos inorgánicos aprovechables	Se contratará a mecánico para realizar el mantenimiento de la maquinaria existente para la actividad de compactación
comercialización de los residuos Inorgánicos	Se creará el programa de comercialización de material aprovechable incluyendo estudio de mercado (oferta, demanda, precios y frecuencia de venta)
Área de tratamiento de residuos orgánicos	
Cubierta del área de descargue y recepción de residuos orgánicos	Para la cubierta se instalarán 4 columnas en concreto con dimensiones de 0.30m*0.30m*4m, que sostendrán la perfilaría metálica base de la estructura de cubierta, la cual es arquitectónica metálica tipo acceso de 0.73m*3.66m cada lamina.
Separación De Camas De Compostaje	Construcción de 7 camas de compostaje en bloque No 4 de mampostería, para lo cual se requieren 11 muros laterales de 4.20m C/U y 7 muros frontales de 2.97m C/U, todos con una altura de 0.50m; para un total de 33.5 m2 de área de construcción.
Recubrimiento de infraestructura recolección de lixiviados	8 coberturas de 2.95m*0.35m*0.03m para los canales paralelos de distribución de lixiviados, una cobertura de 0.83m*0.83m*0.03m para el tanque de recolección y una cobertura de 18.45m dividida en 10 subsecciones de 1.85m*0.35m*0.03m para el canal principal de recolección. En conjunto se requieren 15.40m2 de lámina de acero 304 antioxidante.
almacenamiento de lixiviados	Construcción de tanque tipo pozo de inspección para almacenamiento, con diámetro de 1m y altura de 1m
Lombricultivo	Elaboración de programa de lombricultivo para el aprovechamiento de residuos orgánicos
Mantenimiento máquina de trituración de residuos orgánicos y material vegetal de gran tamaño.	Se contratará a mecánico para realizar el mantenimiento de la maquinaria existente para la actividad de compactación
Áreas y aspectos generales	

caracterización de los residuos solidos	Desarrollar la caracterización de los residuos de interés para el aprovechamiento
Vías de acceso internas	Para las vías de acceso se hará la localización y replanteo topográfico por parte de personal idóneo para ello, se conformará la compactación de la subrasante para luego suministrar, extender y compactar el material seleccionado para la base granular; posteriormente se instalará el pavimento en adoquín de concreto rectangular recto dimensiones longitud 50 - 250 mm ancho 50 - 80 mm - espesor 80 - 100 mm (ntc 2017 - invias) (vehicular). Todo lo anterior contenido por bordillo prefabricado A-80. Las dimensiones de las vías son de 220m lineales por 3m de ancho, dimensiones acordes con las medidas del vehículo compactador.
Manual operativo	Se diseñará el manual operativo de la Planta Integral De Residuos Sólidos del municipio de Cubará
Techo (Cubierta)	Compra de 35 láminas de zinc para remplazar laminas deterioradas en las estructuras de la planta integral de residuos solidos
Sistema contra incendios	Compra de sistema de detección, alarma y extintores contra incendios para las áreas de compostaje y almacenamiento de residuos inorgánicos.

Tabla 6 Rubro alternativa 2

RUBROS	FUENTE	
	EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOYACÁ S.A E.S.P	
	EFFECTIVO	ESPECIE
cercamiento área de descargue, clasificación y selección de los residuos	\$ 22.491.120,00	
instrumento de pesaje de los residuos solidos	\$ 1.182.829,00	
separación de áreas de almacenamiento clasificado para	\$ 7.254.508,00	

los residuos inorgánicos seleccionados y clasificados		
mantenimiento máquina de compactación de residuos inorgánicos	\$ 1.000.000,00	
comercialización de los residuos inorgánicos		\$ 1.000.000,00
cubierta del área de descargue y recepción de residuos orgánicos	\$ 2.502.996,00	
separación de camas de compostaje	\$ 2.061.050,00	
recubrimiento de infraestructura recolección de lixiviados	\$ 10.187.870,00	
almacenamiento de lixiviados	\$ 790.630,00	
lombricultivo		\$ 1.000.000,00
Mantenimiento máquina de trituración de residuos orgánicos y material vegetal de gran tamaño.	\$ 1.000.000,00	
caracterización de los residuos solidos		\$ 1.000.000,00
vías de acceso internas	\$ 65.621.294,00	
manual operativo		\$ 1.000.000,00
techo (cubierta)	\$ 1.000.000,00	
SUBTOTAL COSTO DIRECTO	\$ 116.455.062	\$ 4.000.000
TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 120.455.062	
A. I. U. 30% DEL COSTO DIRECTO	\$ 36.136.518	
COSTO OBRA CIVIL	\$ 156.591.580	

Fuente: Propio

ALTERNATIVA 3:

Tabla 7 Alternativa 3

ALTERNATIVA N° 3	
Requerimiento	Descripción
Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.	
Cercamiento Área de descargue, clasificación y selección de los residuos.	El cercamiento se realizará en bloque No 4, estimando una cobertura de área de 103.6m ² de la infraestructura, equivalente a un perímetro de 32.36m con una altura de 3.20m, además se instalarán dos (2) puertas en lamina anticorrosiva de calibre 18,

	ubicadas en la parte delantera y posterior, con un área de 13 m ² cada una. En la parte superior de los muros de bloque se instalará malla eslabonada con una altura de 1.80m de calibre 10.5 BWG.
Instrumento de pesaje de los residuos solidos	Se comprará una báscula industrial de colgar marca Trumax con capacidad de 1 Ton.
Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables	
Recubrimiento suelo Área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables	Recubrimiento en concreto simple de 21 mpa - (3000 psi) impermeabilizado para placas pisos, para un área de 345 m ² y con un espesor de 0.10 m; para un volumen total de material de 34.5 m ³
Separación de áreas de almacenamiento clasificado para los residuos inorgánicos seleccionados y clasificados	Se crearán 9 áreas de almacenaje, para la cual es necesario crear 7 divisiones. Las cuáles serán en malla eslabonada H=1.80m calibre 10.5 bwg con postes de concreto prefabricado (3000 psi), de 0.10m*0.10m*1.80m requiriendo 34.5m lineales. Las dimensiones de cada división son de 4.90 m de largo por 1.80 m de alto
Mantenimiento máquina de compactación de residuos inorgánicos aprovechables	Se contratará a mecánico para realizar el mantenimiento de la maquinaria existente para la actividad de compactación
comercialización de los residuos Inorgánicos	Se Creará el programa de comercialización de material aprovechable incluyendo estudio de mercado (oferta, demanda, precios y frecuencia de venta)
Área de tratamiento de residuos orgánicos	
Cubierta del área de descargue y recepción de residuos orgánicos	Para la cubierta se instalarán 4 columnas en concreto con dimensiones de 0.30m*0.30m*4m, que sostendrán la perfilaría metálica base de la estructura de cubierta, la cual es arquitectónica metálica tipo acesco de 0.73m*3.66m cada lamina.

Separación De Camas De Compostaje	Construcción de 7 camas de compostaje en bloque No 4 de mampostería, para lo cual se requieren 11 muros laterales de 4.20m C/U y 7 muros frontales de 2.97m C/U, todos con una altura de 0.50m; para un total de 33.5 m2 de área de construcción. También se adquirirá 7 plásticos de 12.5 m2 cada uno para realizar el recubrimiento de las camas de compostaje.
Recubrimiento de infraestructura recolección de lixiviados	8 coberturas de 2.95m*0.35m*0.03m para los canales paralelos de distribución de lixiviados, una cobertura de 0.83m*0.83m*0.03m para el tanque de recolección y una cobertura de 18.45m dividida en 10 subsecciones de 1.85m*0.35m*0.03m para el canal principal de recolección. En conjunto se requieren 47 m3 de concreto simple de 21 mpa - (3000 psi) impermeabilizado para tapas.
almacenamiento de lixiviados	Para el almacenamiento de lixiviados se instalará un tanque de PVC de 500 lts, el cual se llenará a través de una motobomba que también será adquirida. La bomba permitirá también la recirculación del lixiviado a las camas de compostaje.
Lombricultivo	Elaboración de programa de lombricultivo para el aprovechamiento de residuos orgánicos.
Máquina de trituración de residuos orgánicos y material vegetal de gran tamaño.	Se contratará a mecánico para realizar el mantenimiento de la maquinaria existente para la actividad de compactación.
Áreas y aspectos generales	
caracterización de los residuos sólidos.	Desarrollar la caracterización de los residuos de interés para el aprovechamiento.
Vías de acceso internas	Para las vías de acceso se hará la localización y replanteo topográfico por parte de personal idóneo para ello, se conformará la compactación de la subrasante para luego suministrar, extender y compactar el material seleccionado para la base granular; posteriormente se instalará el pavimento en adoquín de concreto rectangular recto dimensiones longitud 50 - 250 mm ancho 50 - 80 mm - espesor 80

	- 100 mm (ntc 2017 - invias) (vehicular). Todo lo anterior contenido por bordillo prefabricado A-80. Las dimensiones de las vías son de 220m lineales por 3m de ancho, dimensiones acordes con las medidas del vehículo compactador.
Manual operativo	Se Diseñará el manual operativo de la Planta Integral De Residuos Sólidos del municipio de Cubará
Techo (Cubierta)	Compra de 35 láminas de zinc para remplazar laminas deterioradas en las estructuras de la planta integral de residuos solidos
Sistema contra incendios	Compra de sistema de detección, alarma y extintores contra incendios para las áreas de compostaje y almacenamiento de residuos inorgánicos.

Tabla 8 Rubro alternativa 3

RUBROS	FUENTE	
	EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PÚBLICOS DE BOYACÁ S.A E.S.P	
	EFFECTIVO	ESPECIE
cercamiento área de descargue, clasificación y selección de los residuos	\$ 10.078.867,00	
instrumento de pesaje de los residuos solidos	\$ 1.182.829,00	
recubrimiento suelo área de almacenamiento de los residuos inorgánicos reciclables	\$ 27.050.864,00	
separación de áreas de almacenamiento clasificado para los residuos inorgánicos seleccionados y clasificados.	\$ 1.501.233,00	
mantenimiento máquina de compactación de residuos inorgánicos	\$ 1.000.000,00	
comercialización de los residuos inorgánicos		\$ 1.000.000,00
cubierta del área de descargue y recepción de residuos orgánicos	\$ 3.089.436,00	

separación de camas de compostaje	\$ 2.061.050,00	
recubrimiento de infraestructura recolección de lixiviados	\$ 310.929,00	
almacenamiento de lixiviados	\$ 790.630,00	
lombricultivo		\$ 1.000.000,00
Mantenimiento máquina de trituración de residuos orgánicos y material vegetal de gran tamaño.	\$ 1.000.000,00	
caracterización de los residuos sólidos		\$ 1.000.000,00
vías de acceso internas	\$ 65.621.394,00	
manual operativo		\$ 1.000.000,00
techo (cubierta)	\$ 1.000.000,00	
sistema contra incendios	\$ 1.559.880,77	
SUBTOTAL COSTO DIRECTO	\$ 116.149.896	\$ 4.000.000
TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 120.049.896	
A. I. U. 30% DEL COSTO DIRECTO	\$ 36.014.968	
COSTO OBRA CIVIL	\$ 156.064.799	

Fuente: Propio

6.1.2.10 Alternativa Seleccionada

La alternativa se seleccionó como una propuesta en borrador, pero muy útil ya que se detalla las principales falencias y la solución con un posible costo, se escogió a criterio del pasante y del ingeniero. La razón de realizar la propuesta de esta manera es que al momento de culminación de pandemia o que permitan transitar con mayor libertad realizar un levantamiento mucho más detallado, pero con lo propuesto se puede dar soluciones a los problemas más generales.

La alternativa 3 presenta ventajas significativas en el tiempo de tratamiento, debido a que con la adquisición de una motobomba facilita y optimiza la recolección de lixiviados para su almacenamiento; al igual que se emplea la máquina para la recirculación del líquido sobre las pilas de compostaje, actividad que no se realiza y por ende extiende el tiempo de maduración del compost.

Igualmente, la alternativa 3 se presenta una ventaja en la inversión de la adecuación de infraestructura al tener 2 ítems más de construcción sin aumentar de manera significativa el costo final y no necesita la excavación para tanque de almacenamiento, si no que la remoción de la capa vegetal es lo único que se retira.

6.2 ACTIVIDAD 2: Apoyar en actividades de campo, visitas técnicas y/o reuniones requerida por la dirección técnica y operativa dentro los compromisos de ESPB S.A. ESP.

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. enfoca su interés en una de las problemáticas que más afecta al medio ambiente y a cada municipio, como son los residuos sólidos, este tema es de constante incidencia en cada municipio, debido a que actualmente hay nuevas leyes ambientales que intentan reducir los impactos generados por estos y en la búsqueda de alternativas para darle una segunda funcionalidad. Por lo que inicia a convocar a todas las provincias del departamento de Boyacá para dialogar y exponer los proyectos, opiniones y alternativas que giran en torno a este tema.

Debido a la labor asignada para el proyecto de la optimización de la PIMRS de Miraflores se gestionó y convocó una reunión con la provincia de Lengupá y en trabajo con el Ing. Nelson García, programar y convocar la reunión con la provincia de Márquez.

6.2.1 Transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos de manera regional – Provincia Márquez

Se realizó la programación de la reunión y se convoca a los alcaldes, gerentes o encargados de la unidad de servicios públicos de los municipios pertenecientes a la provincia de Márquez, Boyacá (Boyacá, Ciénega, Jenesano, Nuevo Colón, Ramiriqui, Tibaná, Rondón, Turmequé, Ventaquemada, Úmbita y Viracachá), para el día jueves 17 de septiembre a las 9:30 a.m.

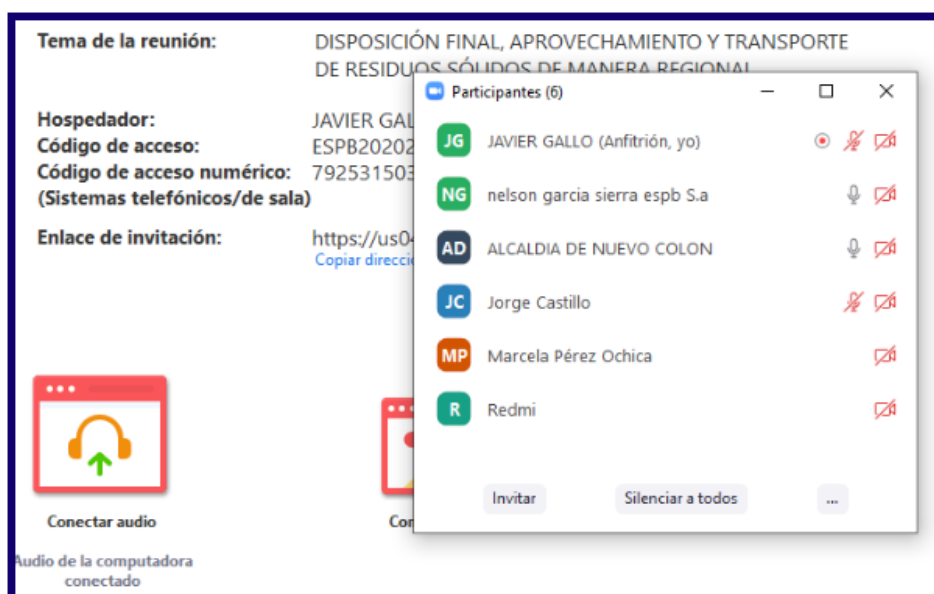
Imagen 17 Programación de reunión Provincia Márquez

JAVIER GALLO le está invitando a una reunión de Zoom programada.
Tema: DISPOSICIÓN FINAL, APROVECHAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MANERA REGIONAL.
Hora: 17 sep 2020 09:30 AM Bogotá
Unirse a la reunión Zoom
<https://us04web.zoom.us/j/72388855230?pwd=NThXWkdScU1PUWV4bzErZGI5RjBIQT09>
ID de reunión: 723 8885 5230
Código de acceso: ESPB20202

Fuente: Propia

En esta reunión asistieron entidades como la Contraloría General de la Nación y CORPOCHIVOR para abordar temas de gestión ambiental por parte de los municipios presentes y de la ESPB, igualmente se mencionó proyectos civiles para la construcción, mantenimiento y adecuación de las PIMRS.

Imagen 18 Reunión Provincia Márquez



Fuente: Propia

Se tuvo la oportunidad de participar e interactuar con profesionales de otros municipios y entidades.

El principal tema de la reunión es retomar con el proyecto de la planta mecánico-biológica ubicada en el municipio de Ramiriquí, la cual es la capital de esta provincia;

este es un proyecto financiado por todos los municipios de la provincia de Lengupá y ejecutado por Ramiriquí. El principal problema es que el proyecto no se terminó de realizar y el municipio de Ramiriquí no le presta la atención adecuada al proyecto, a parte que la inversión realizada aún falta un saldo con el cual se debe buscar una nueva inversión para el proyecto o que sea devuelto a cada municipio. La Empresa Departamental de Servicios Públicos S.A E.S.P. mediante los profesionales presentes en la reunión ofrece llevar un seguimiento al proyecto y generar soluciones para el avance del proyecto.

El aprovechamiento de los residuos sólidos es un tema que se revisa desde cada municipio, ya que cada uno debe contar con un sistema de aprovechamiento de los residuos sólidos y si no es así se debe presentar alternativas para implementarlo, esto con el fin de que se puede optimizar el proceso realizado en la planta mecanico-biológica.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) es un documento donde está plasmado la proyección de objetivos y metas a realizar en un tiempo determinado, una vez firmado por cada alcalde este está obligado a realizar las acciones necesarias para cumplirlas; esta se refleja en proyectos de inversión pública con la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P ofrece sus servicios del Plan Departamental de Aguas (PDA) para trabajar en conjunto con cada alcalde para realizar y gestionar los respectivos proyectos.

La disposición final de los residuos sólidos de la provincia de Márquez en su mayoría se dispone en el relleno sanitario PIRGUA, el cual es tema fundamental dado que se han realizado recomendaciones nacionales para el vertimiento de los residuos en los rellenos sanitarios y la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A. E.S.P. ofrece proyectos para dotación de maquinaria que optimice los procesos realizados en las plantas de manejo de residuos sólidos.

Se establecieron diversos trabajos para cada actor de la reunión, por parte de los municipios a entregar informes de los estados de cada planta, por parte de

Ramiriquí el informe del estado del contrato del proyecto de la construcción de la planta mecánico- biológica y por parte de la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P a realizar el informe de la gestión actual de los residuos sólidos en la provincia de Márquez.

Al finalizar la reunión se prosigue a realizar el acta donde se deja por escrito el transcurso que se tomó, igualmente se especificó los objetivos, observación y tareas a las que se comprometieron cada uno de los convocados de la reunión. Anexo8

Imagen 19 Acta reunión Provincia Márquez

	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO		Código: FR-PLE-02
	PROCESO		Versión: 0
	PLANEACION ESTRATEGICA		Página __ de __
	FORMATO DE ACTA		Fecha Aprobación: 10/05/2017
Acta No <u> 1 </u>			
Tema Central:	DISPOSICIÓN FINAL, APROVECHAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MANERA REGIONAL. PROVINCIA MARQUEZ		
Municipio / Departamento:	BOYACÁ		
Lugar:	ESPB- VIRTUAL	Fecha:	17 SEPTIEMBRE DE 2020
Hora de Inicio:	9:30 a. m.	Hora de Culminación:	10:00 a. m.
Moderador:	Nelson Fernando Garcia Sierra		
Secretario(a) Reunión	Javier Nicolas Gallo Paredes		

Fuente: Propia

6.2.2 Transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos de manera regional – Provincia Lengupá.

Se realizó la programación de la reunión y se convoca a los alcaldes, gerentes o encargados de la unidad de Servicios Públicos de los Municipios pertenecientes a la provincia de Lengupá, Boyacá (Miraflores, Rondón, San Eduardo, Zetaquirá, Campohermoso y Páez), para el día jueves 17 de septiembre de 2020 a las 2:30 p.m.

Imagen 20 Programación de reunión Provincia Lengupá

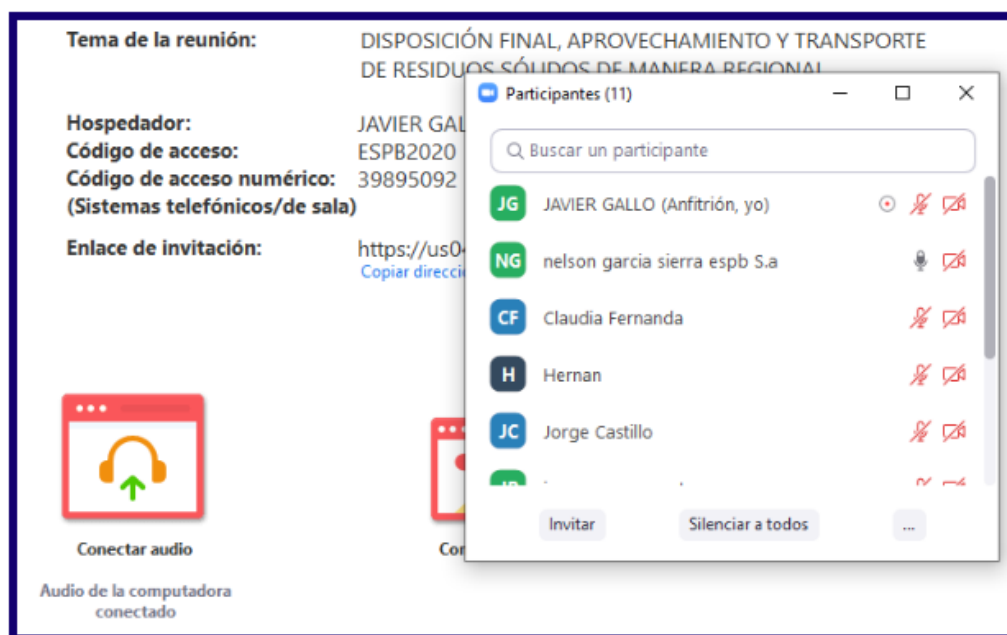
JAVIER GALLO le está invitando a una reunión de Zoom programada.
Tema: DISPOSICIÓN FINAL, APROVECHAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MANERA REGIONAL.
Hora: 17 sep 2020 02:30 PM Bogotá
Unirse a la reunión Zoom
<https://us04web.zoom.us/j/78545426032?pwd=TnN0M0FQMnIFSFU4RzU5eGhUWIZBUT09>
ID de reunión: 785 4542 6032
Código de acceso: ESPB2020

Fuente: Propia

Igualmente se realizó comunicación con cada alcaldía vía telefónica y luego se envió el oficio formal de la invitación a la reunión Anexo9.

En la reunión se aborda los temas de transporte, aprovechamiento y disposición final de cada municipio, se dialoga de los avances y estados de los proyectos que se están trabajando en cada municipio, como también de los aportes que han dado la empresa y los futuros avances que se van a presentar. Se cuenta con la presencia de los representantes de CORPOBOYACA, CORPOCHIVOR y la Contraloría General de la Nación.

Imagen 21 Reunión Provincia Lengupá



Fuente: Propia

El objetivo de esta reunión es la gestión que han realizado cada uno de los municipios con respecto a los residuos sólidos, principalmente se aborda los proyectos que se ha realizado y gestionado en el momento, y el cual se menciona el proyecto de la optimización de la Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Miraflores mediante la dotación de un minicargador.

La provincia de Lengupá tiene un trabajo continuo y en conjunto muy reconocido por el departamento y mediante el nuevo PGIRS busca la realización de una de las mejores estaciones de transferencias del país, dando también la disponibilidad a otros municipios el uso de esta. La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A. E.S.P lleva un seguimiento junto a cada alcalde para la realización del nuevo Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS) y por consiguiente la estación de transferencia.

El aprovechamiento de los residuos sólidos es tema a dialogar y los principales problemas es que hay municipios que no cuenta con un sistema de aprovechamiento, igualmente Miraflores y Campohermoso son los únicos municipios que cuenta con un proceso de reciclaje.

Con el tema de aprovechamiento surge el de la disposición final de los residuos sólidos, ya que se planea mediante la estación de transferencia no se utilice más los servicios del relleno sanitario PIRGUA o que los residuos que se lleguen a disponer sean mínimos y no genere lixiviados.

Las tareas a realizar por parte de cada alcaldía son estar pendiente del nuevo PGIRS y a los municipios que no cuenta con procesos de aprovechamiento, generar alternativas para su implementación y por parte de la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. realizar un informe de la gestión de residuos actual de la provincia de Lengupá y la cual está a cargo el pasante.

Finalizada la reunión se prosigue a realizar el acta donde se deja por escrito el transcurso de esta, igualmente se especificó los objetivos, observación y tareas a las que se comprometieron cada uno de los convocados de la reunión. Anexo10

Imagen 22 Acta de reunión Provincia Lengupá

	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO		Código: FR-PLE-02
	PROCESO		Versión: 0
	PLANEACION ESTRATEGICA		Página __ de __
	FORMATO DE ACTA		Fecha Aprobación: 10/05/2017
Acta No <u> 1 </u>			
Tema Central:	DISPOSICIÓN FINAL, APROVECHAMIENTO Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS DE MANERA REGIONAL. PROVINCIA LENGUPA		
Municipio / Departamento:	BOYACÁ		
Lugar:	ESPB- VIRTUAL	Fecha:	17 SEPTIEMBRE DE 2020
Hora de Inicio:	2:30 a. m.	Hora de Culminación:	4:00 a. m.
Moderador:	Nelson Fernando García Sierra		
Secretario(a) Reunión	Javier Nicolas Gallo Paredes		

Fuente: Propia

6.2.3 Gestión de residuos – Sogamoso

Se programó y se realizó la reunión de gestión de residuos en el Municipio de Sogamoso donde participa el Doctor Rigoberto Alfonso Pérez alcalde de Sogamoso, Gerente de Coservicios, Secretaria de Ambiente de la Gobernación de Boyacá, Gerente de la Empresa de Servicios Públicos de Boyacá y la Contraloría General de la Nación.

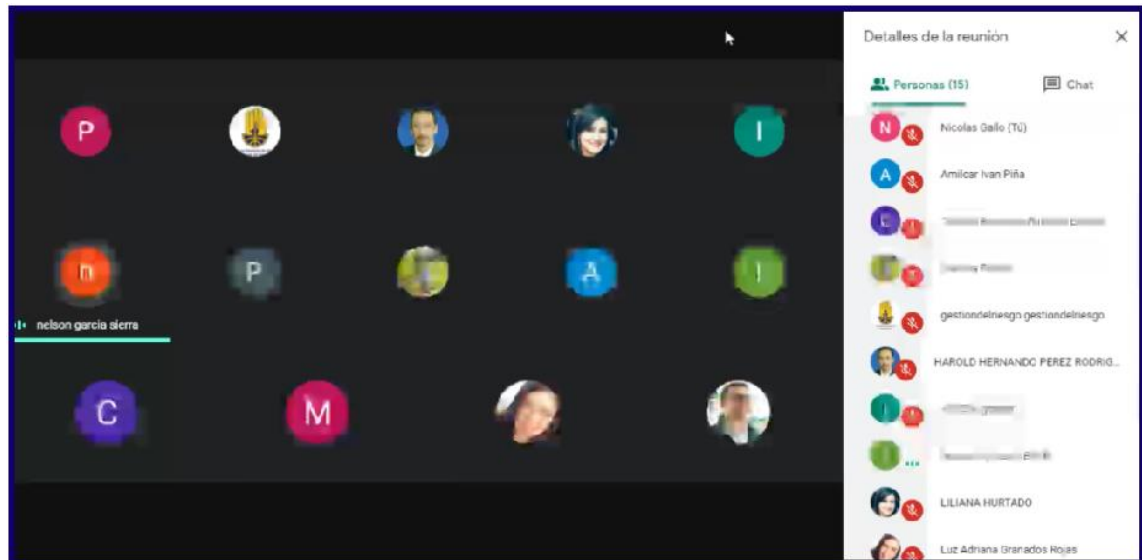
Imagen 23 Programación de reunión Sogamoso

GESTIÓN DE RESIDUOS - SOGAMOSO Jueves, 24 septiembre-9:30 – 11:30am Unirse con Google Meet meet.google.com/vop-fiwd-esc Menos de 5 minutos antes Organizador: Javier Gallo

Fuente: Propia

Lo anterior con el fin de abordar temas de gestión de residuos, transporte, aprovechamiento, disposición final de residuos sólidos, actualización de PGIRS y estado de las ECAS (Estación de Clasificación y Aprovechamiento) en Sogamoso.

Imagen 24 Reunión Sogamoso



Fuente: Propia

El principal tema es la gestión de residuos sólidos en el municipio de Sogamoso y el relleno sanitario Terrazas del Porvenir. El vaso C del relleno sanitario Terrazas del porvenir ubicado en Sogamoso fue construido con mayor participación de la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. y la cual está disponiendo de los residuos de 42 municipios más, problema que se extiende debido a que los municipios atendidos no desarrollan proyectos o procesos de aprovechamiento generando gran cantidad de toneladas mensuales dispuestas en el relleno y la vida útil está llegando a su fin.

Se genera la necesidad de realizar un nuevo vaso el cual ayude a disponer los residuos de todos los municipios que atiende, este nuevo vaso es más grande que los anteriores y está proyectado a 8 años de vida, con lo cual genera un nuevo problema debido a que el relleno no tiene espacio para construir un nuevo vaso después. Proponen que durante estos años llevar una conciencia de economía

circular que trata de darle una nueva oportunidad a los residuos que se recolectan y sacar un beneficio y un ingreso.

El aprovechamiento de los residuos sólidos es fundamental para el concepto de economía circular; el apoyo a las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECAS) ayudaría a mitigar la cantidad de residuos que llegarían a las plantas de manejo de residuos sólidos y se programa la visita a una ECA en Sogamoso para ver los trabajos que realizan y realizar un proyecto que optimice el trabajo allí realizado.

Se habla del tema reciente de los residuos contaminados por el coronavirus, ya que estos desechos son muy difíciles de recolectar por problemas sanitarios y sociales.

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. se compromete a realizar la reunión presencial para una mejor comunicación y realizar la visita a la ECA. Por parte de los representantes del municipio de Sogamoso se comprometen a realizar un informe detallado del Vaso C y los estudios del nuevo Vaso D.

Realizada la reunión se prosigue a realizar el acta donde se deja por escrito el transcurso de esta, igualmente se especifica los objetivos, observación y tareas a las que se comprometieron cada uno de los convocados de la reunión. Anexo11

De la reunión se concreta la visita a las ECAS (Estación de Clasificación y Aprovechamiento) en Sogamoso que más adelante se detallaran cada uno de los requisitos y componentes observados.

Imagen 25 Acta Reunión Gestión de Residuos - Sogamoso

	SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRADO		Código: FR-PLE-02
	PROCESO		Versión: 0
	PLANEACION ESTRATEGICA		Página __ de __
	FORMATO DE ACTA		Fecha Aprobación: 10/05/2017
Acta No <u>1</u>			
Tema Central:	GESTION DE RESIDUOS SOLIDOS		
Municipio / Departamento:	SOGAMOSO		
Lugar:	ESPB- VIRTUAL	Fecha:	24 SEPTIEMBRE DE 2020
Hora de Inicio:	9:30 a. m.	Hora de Culminación:	11:00 a. m.
Moderador:	Nelson Fernando Garcia Sierra		
Secretario(a) Reunión	Javier Nicolas Gallo Paredes		

Fuente: Propia

6.2.4 Proyecto avance relleno sanitario terrazas del porvenir, en el contexto PGIRS.

Se apoyó en la reunión realizada el 30 de septiembre del 2020 para abordar el tema del Proyecto del Relleno Sanitario Terrazas del Porvenir, donde asistió el alcalde de Sogamoso el Doctor Rigoberto Alfonso Pérez, el Gerente de Coservicios, Corpoboyacá, Contraloría y el equipo de ESPB encabezada por el Gerente Ing. Leonardo Plazas.

En esta reunión se estableció los requerimientos para la Viabilización de la construcción de vaso D en el relleno sanitario Terrazas de Porvenir en el municipio de Sogamoso, se dio una breve explicación de las condiciones que estas los demás Vasos y el estado actual del Vaso C siendo este el ultimo construido y el cual está próximo a ser reemplazado.

La construcción del Vaso D es un trabajo en conjunto donde las diferentes entidades tiene una importante participación, Corpoboyacá tiene que estar pendiente de las licencias ambientales de construcción, La contraloría debe llevar un seguimiento estricto de los avances de la obra y la Empresa Departamental de Servicios Públicos

S.A E.S.P debe realizar las respectivas acciones para la financiación del proyecto y también llevar un seguimiento de los avances de la construcción.

Dentro del tema de la gestión de residuos sólidos el aprovechamiento de los residuos sólidos es de gran importancia tanto para la alcaldía como para la ESPB, la cual lleva el seguimiento del proyecto de la planta de Garagoa está casi a terminar y es un ejemplo para las demás ciudades capitales de cada provincia para seguir, debido a que esta realiza procesos de recolección, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos dentro de esta última tiene procesos de compostaje y Lombricultura y está ubicado en la provincia de Neira, también está disponible para recolectar los residuos de los municipios de aledaños

Imagen 26 Reunión Sogamoso



Fuente: Propia

En la reunión se determinó que Corpoboyaca va a estar pendiente que las licencias estén al día y que se cumpla los estándares ambientales, los residuos que se están generando son mayores a las proyecciones por lo tanto hay que recurrir a alternativas que mitiguen el impacto y se pueda generar un ingreso, se establecieron objetivos, la programación de una nueva reunión ahora en el relleno sanitario y culminó con la visita a la ECA como alternativa a solucionar las grandes cantidades de residuos.

6.2.5 Visita de campo a la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA)

Luego de la reunión realizada en Coservicios en el Municipio de Sogamoso se prosigue a hacer la visita de una de las ECAS de esta ciudad.

Se realiza la visita a ARFUSOG la cual es una de las mejores ECAS que se encuentra en el municipio de Sogamoso, esta queda ubicada por la Carera 11 con Calle 5. Es una asociación de recicladores la cual se encarga de recoger todos los residuos aprovechables que se encuentra en la zona de Sogamoso que les corresponde a ellos.

Imagen 27 Localización ECA ARFUSOG



Fuente: Propia

Este lugar se compone por una zona de administración, es donde la encargada la Sra. María Lucia organiza y lleva registro del servicio que está prestando, la documentación para operar y varios premios por ser ejemplo de ECA.

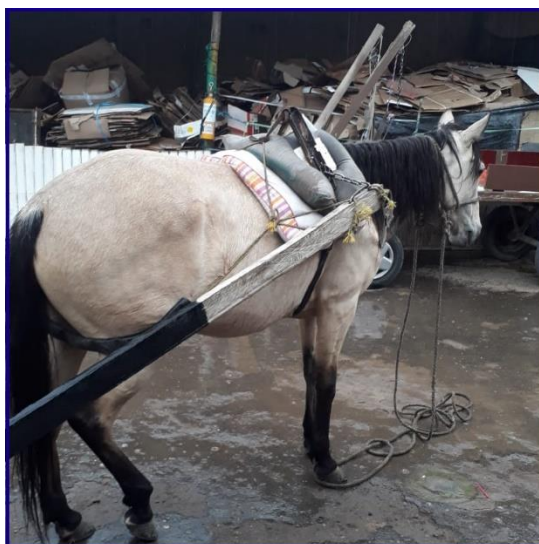
Imagen 28 Administración ECA



Fuente: Propia

Esta empresa utiliza animales como caballos para la realización de estas actividades, aunque se ha presentado proyectos para hacer el cambio de estas por bicicletas, el cual no es muy llamativo para ellos ya que el peso de todos los residuos afecta su salud física. La zona de descargue es lugar donde los operarios llegan con los caballos para dejar todos los residuos y luego hacer la separación de los materiales.

Imagen 29 Caballo de carga



Fuente: Propia

Imagen 30 Zona de descargue



Fuente: Propia

Se hace un reconocimiento a la zona de cartón donde se evidencia una gran recolección de este material.

Imagen 31 Zona de cartón



Fuente: Propia

Cuenta con zona para plásticos, las cuales están debidamente amarrados y organizado.

Imagen 32 Zona plásticos



Fuente: Propia

La ECA cuenta con las debidas zonas de separación, debido a que no son materiales orgánicos estos no presentan lixiviados, no presenta malos olores y el lugar es bastante grande para el manejo de estos materiales.

El propósito de la visita es el reconocimiento de las zonas de separación y manejo de los residuos, y apoyar a la ECA mediante la inversión de algún equipo. Se identificó que la ECA no presentaba un sistema de pesaje, banda transportadora y algún tipo de transporte que ayude a la recolección.

Imagen 33 ECA ARFUSOG



Fuente: Propia

6.2.6 Reunión actualización PGIRS provincia Lengupá

Se asiste a la reunión realizada en la plaza real donde la empresa de consultoría Estrategia 5 proveniente de la ciudad de Bogotá, exponen los componentes de la actualización del PGIRS Lengupá, en esta reunión asisten los municipios pertenecientes a la provincia Lengupá (Miraflores, Páez, Berbeo, Rondón, San Eduardo, Campo Hermoso y Zetaquirá), también se encuentra con la presencia de Corpoboyacá, el Gerente de Servilengupá y el representante de Asolengupá.

En esta reunión se dialogaron temas como:

- Tarifas de aseo: Teniendo en cuenta la inversión realizada para la construcción de la estación de transferencia se ajustan las tarifas del servicio de aseo en cada uno de los municipios.

- Manejo de la PIMRS: La empresa encargada de la operación de esta planta en Servilengupá, el cual recibe los residuos de 6 de los 7 municipios pertenecientes a la provincia de Lengupá.
- Estación de transferencia: Dentro del ajuste al PGIRS se tiene previsto la construcción de la estación de transferencia y la cual es de las más completas que tendrá Colombia y aspira a recibir los residuos de los municipios vecinos.
- Manejo de residuos sólidos: Los residuos sólidos debe manejarse desde la fuente para una mejor optimización y cada municipio debe tener un sistema de aprovechamiento de estos antes de ser enviados a la PMIRS.
- Lineamientos del nuevo PGIRS: Con el ajuste del PGIRS también se describen nuevos lineamientos de transporte y manejos de residuos sólidos.

La Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. como un actor principal tenía que llevar un informe para verificar que lo expuesto por la empresa consultora fuera acertado y pudiera ser de ayuda, se realizó el documento de la gestión de residuos sólidos de la provincia Lengupá y se realizó el apoyo en la reunión.

Una vez expuesto el nuevo PGIRS cada representante se compromete a explicar detalladamente lo dialogado a cada alcalde, la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. se compromete a realizar las actividades finales para la entrega a cada alcalde el nuevo documento.

Imagen 34 Reunión PGIRS Lengupá



Fuente: Propia

6.3 ACTIVIDAD 3: Las demás actividades que le sean asignadas por la gerencia o su superior inmediato.

6.3.1 Informe de disposición final de los residuos sólidos de la provincia de Lengupá.

Para profundizar el tema de transporte, aprovechamiento y disposición final de residuos sólidos, es necesario crear un informe más detallado de la provincia Lengupá. Por lo anterior se inicia a crear un informe donde se puede concretar información más específica de este tema.

El documento es realizado en totalidad por el pasante para luego ser aprobado y revisado por la ING. Claudia Rubiano líder de la gestión ambiental de la empresa, igualmente este informe fue parte de un grupo de documentos de otras provincias las cuales fueron repartidas entre varios profesionales.

En este informe se puede identificar la población de cada municipio según el DANE, se hace un análisis a los servicios de acueducto, alcantarillado y recolección de basura. Son importante los datos de la cobertura ya que a partir de estos se hace

evidente la cantidad de personas que se encontraría beneficiadas en un proyecto futuro. Anexo12

También se encuentra información de los procesos realizados en la planta de tratamientos de residuos sólidos del municipio de Miraflores (tabla pag.49). en estos procesos se intenta sacar el mayor aprovechamiento posible dejando los residuos que de ninguna manera son reutilizables y son enviados al relleno sanitario PIRGUA.

El relleno sanitario PIRGUA se realiza por la vía actual que comunica al municipio de Oicatá con la ciudad de TUNJA – BOYACÁ, este recibe 7493 toneladas mensuales provenientes de más de 100 municipios y actividades como:

Portería y Zona de Pesaje, a la entrada del Parque Ambiental de Pírgua se ubica caseta de control en la cual se registran y pesan cada vehículo que transporta residuos sólidos.

Campamento, el cual está dotado con baños, cocina, oficina para el personal del Relleno Sanitario y bodegas para almacenamiento de insumos.

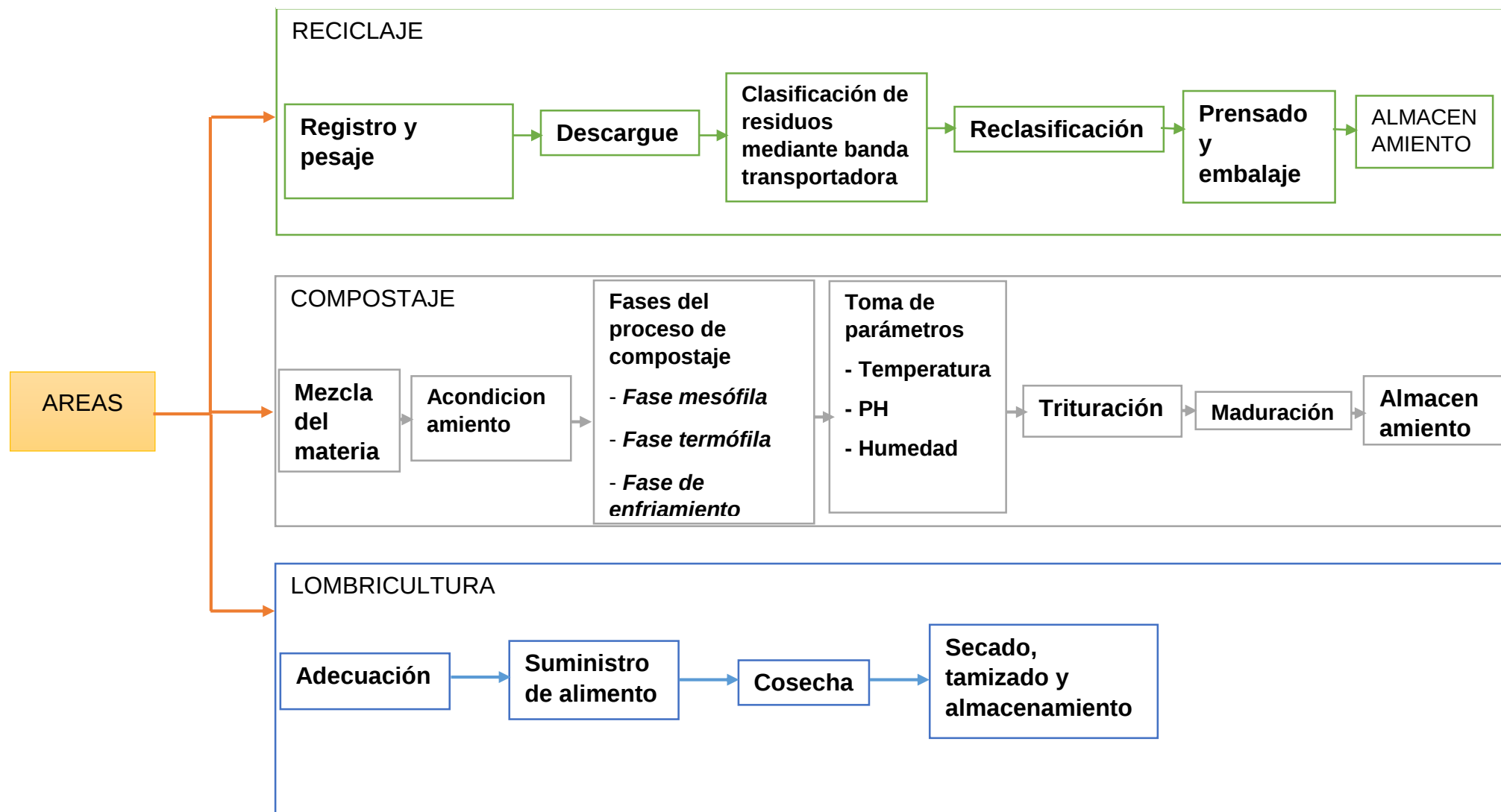
Disposición de residuos sólidos, operación que se realiza de manera mecanizada, cuenta con un área de 21, 5 Ha. Almacenamiento y tratamiento de lixiviado, cuenta con pedajes de almacenamiento y áreas destinadas al tratamiento del lixiviado generado en el relleno sanitario.

Compensación Ambiental, dentro del predio del proyecto se cuenta con zonas exclusivas para la reforestación de individuos.

Aprovechamiento de residuos, área destinada para la futura implementación de Planta de aprovechamiento. Manejo de residuos peligrosos.⁸

⁸ Servitunja. Tunja. [Internet] [Citado el 28 de septiembre de 2020]
<http://www.servitunja.com.co/Relleno.html>

Tabla 9 Áreas PMIRS Miraflores



6.3.2 Fortalecimiento de la recolección y transporte de residuos sólidos mediante la adquisición de un vehículo recolector para el municipio de Chiquiza en el departamento de Boyacá

Para este proyecto se quiere dotar a la Empresa de Servicios Públicos del municipio de Chiquiza con un vehiculó recolector, dado que este está utilizando un camión perteneciente a la alcaldía y su funcionalidad no es la óptima. Actualmente el proyecto se está en diseños, pero se planea ejecutar en enero de 2021 para ser entregado 2 o 3 meses después de aprobado.

Mediante este proyecto se quiere:

- Disminuir los costos asociados a la recolección y transporte de los residuos sólidos en el municipio de Chiquiza, Boyacá.
- Disminuir y mitigar los impactos ambientales asociados a la recolección y transporte de los residuos en el municipio de Chiquiza, Boyacá.
- Generar condiciones de seguridad durante las actividades de la recolección de los residuos sólidos en el municipio de CHIQUIZA, Boyacá.

ANALISIS DEMOGRAFICO

Esta poblacion se estimo teniendo en cuenta los metodos de proyeccion establecidos por el RAS titulo A donde se tomo el método que se aproxima a las tendencias de crecimiento de cada municipio.

Para el cálculo de la población y de acuerdo con el numeral B.2.2. Del RAS-2000, El método de cálculo para la proyección de la población depende del nivel de complejidad del sistema según se muestra en la tabla B.2.1.

Se utiliza el metodo aritmetico para el crecimiento vegetativo balanceado por la mortalidad y la emigración, el metodo exponencial para poder determinar el promedio de la tasa de crecimiento de la población y el método geométrico es útil en poblaciones que muestren una importante actividad económica, que genera un

apreciable desarrollo y que poseen importantes áreas de expansión las cuales pueden ser dotadas de servicios públicos sin mayores dificultades. También se realiza estudio de los censos de población de Chiquiza y las proyecciones descritas, las cuales son realizadas por el pasante y que son de importancia para escoger la maquinaria necesaria con las características de población y residuos que cuenta el municipio.

Generación de residuos Proyectada 2025. Capacidad del vehículo a adquirir

Tabla 10 Capacidad de Vehículo a Adquirir

Municipio	Población Proyectada Año 2025 (Habitantes)	PPC Proyectada Año 2025 (Kg/Hab-día)	Generación de Residuos		
			Kg/día	Ton/mes	Ton/Año
Ciquiza	5.448	0,26	1416,48	42,494	509,933
TOTAL (Ton/Año)				509,9328	
Densidad Promedio residuos sólidos en vehículos con equipos de compactación RAS TITULO F 4.3 (ton/m³)				0,4	
Generación de residuos m³/Año				1274,832	
1 Yd³ (m³)				0,76	
Generación de residuos Yd³/Año				1677,411	
Generación de Residuos Yd³/día				4,596	
Generación de Residuos Yd³/Semana				32,170	
Frecuencia de recolección (Veces/ Semana)				2	
Volumen a transportar (Generación de Residuos Yd³/viaje)				16,085	

Fuente: Estudio ESPB

Mediante este procedimiento se puede establecer que vehículo es necesario implementar en el municipio. Mediante la proyección de población generada por los 3 métodos (Aritmético, Geométrico y Exponencial) para realizar un promedio y asignarlos en la tabla anterior. El PPC se puede encontrar en el PGIRS de cada municipio si es muy bajo la cantidad de Yardas/ viaje se utiliza el de la norma que

es de 0.75, igualmente la densidad promedio residuos sólidos en vehículos con equipos de compactación se encuentra en el RAS TITULO F 4.3.

POSIBLE VEHICULO A ADQUIRIR

Los vehículos más comunes tienen una capacidad de 14Y, 17Y, 20Y y 25Y, para este proyecto se toma un vehículo recolector de 17Y.

Tabla 11 Posible Vehículo Recolector



Fuente: Mercedes Benz

7 APORTES DEL TRABAJO

7.1 COGNITIVOS

El desarrollo de la pasantía se laboró con la Empresa Departamental de Servicios de Boyacá S.A E.S.P, la cual está conformada por diversos profesionales que aportan sus conocimientos para resolver problemas que se presentan la gestión de proyectos.

Para iniciar con la pasantía la empresa asigno dos proyectos con diferentes problemas para solucionar, el primero es el proyecto de Optimización del Sistema de Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos de la PIMRS en Miraflores, Boyacá, con este se logró demostrar las habilidades del pasante para trabajar en concordancia con otras personas y otras entidades, logrando buena comunicación con ellos y avanzar con mayor efectividad en el proyecto. Se realizaron de forma eficiente cada reunión sintetizando la información más relevante y necesaria para avanzar en el proyecto.

La pandemia generó que las reuniones se tuvieran que realizar mediante plataformas virtuales como Meet y Zoom, estas reuniones se evidencio problemas que abordan cada municipio como es la gestión de los residuos sólidos ya que estos tienen impactos ambientales y sanitarios, teniendo en cuenta que día a día la sociedad está en constante crecimiento, los residuos producidos por estas aumentan y permanecen creando diversos problemas como es el transporte, aprovechamiento y disposición final de estos residuos. En el transporte de residuos sólidos se logró trabajar en el proyecto de Chíquiza donde se tiene previsto dotar al municipio con un carro recolector que ayude a la recolección de los residuos en los dos cascos urbanos que esta lo compone así optimizando el transporte de los residuos, ya que actualmente se utiliza es un camión. Con este proyecto se realizaron las proyecciones y se sugirió la compra de un carro recolector Mercedes Benz de 20 Yards por viaje. Se realizaron reuniones para recopilar información del

municipio y realizar la propuesta del proyecto así como adquirir los conocimientos para escoger adecuadamente la maquinaria mencionada.

En el problema de aprovechamiento se trabajó con el proyecto de Miraflores el cual se tiene previsto dotar a la PMIRS con un minicargador que ayude a optimizar el proceso de manejo transporte y tratamiento de los residuos dentro de la planta, con este proyecto se propuso un plan de desarrollo del proyecto, teniendo en cuenta que el principal problema radicaba en la organización de la propuesta, así mediante reuniones se organizó una propuesta por el pasante donde se desarrollaron la solución a los certificados necesarios para la aprobación, plan financiero a partir de cotizaciones realizadas a tres proveedores, desarrollo de oficios solicitados en la resolución 0661 del 2019 M.V.C.T y finalmente la presentación del proyecto al Mecanismo de Viabilización y Evaluación de Proyectos, actualmente se aprobó y está en espera del cierre financiero.

Siguiendo con el problema de aprovechamiento, se trabajó en el proyecto de fortalecimiento de la PMIRS de Cubará, dicho proyecto se presentó diversos problemas como la falta de una visita técnica donde se pudiera evidenciar el estado de la planta debido a que el municipio se encuentra a más de 8 horas de viaje desde Tunja, las recomendaciones sanitarias de no viajar y los problemas sociales que este municipio presentan. Estas tuvieron un impacto significativo en el avance del proyecto, pero utilizando alternativas como las reuniones virtuales se realizó los planos de la planta mediante imágenes proporcionadas por el gerente de la unidad de servicios públicos del municipio, dichos planos fueron realizados por el pasante y aunque no están completos sirven como guía para organizar la planta con cada área de disposición y tratamiento. Se realizó 3 propuestas para el mejoramiento de la planta y un análisis de precios unitarios, utilizando la información proporcionada en cada reunión realizada.

Se presentó 3 alternativas y se escogió la número 3, debido a que esta con un menor costo puede funcionar de la misma manera que las otras dos.

Tabla 12 Resumen alternativas

	Alternativa N°1	Alternativa N°2	Alternativa N°3
PRESUPUESTO	\$ 165.422.226	\$ 156.591.580	\$ 156.064.865

Fuente: Propio

Trabajando en el siguiente problema que es la disposición final de los residuos sólidos en la provincia de Lengupá, para el desarrollo de este informe se utilizó herramientas informáticas, bases de datos y geoportales como son el IGAC, DANE, SIU y las diferentes herramientas que disponen la página de la gobernación. Se realizó el análisis de la cobertura de los servicios de alcantarillado, acueducto y recolección de basuras en la provincia de Lengupá, la cantidad de residuos sólidos que genera cada municipio, la cantidad que dispone al relleno sanitario PIRGUA, el estado tarifario, procesos realizados en la PMIRS de Miraflores y el relleno sanitario PIRGUA. En el informe realizado se dispone esta información para que sea una guía de la actualidad de la provincia y pueda ser una fuente de información más simplificada. La cantidad de residuos sólidos tonelada/ mes dispuesta para el relleno está por debajo de lo que el relleno dispone para esta provincia y aunque esto es bueno la provincia mediante el ajuste del PGIRS quiere dejar de utilizar este servicio.

Mediante estos proyectos se aportó en los 3 de los principales problemas que se tiene en la gestión de residuos sólidos, dando un aporte físico como el minicargador, gestión en el carro recolector de Chiquiza y magnético como los planos en de la PMIRS de Cubará, los APU y las propuestas para el avance de este proyecto, y finalmente en la disposición final se realizó un informe detallado de la provincia de Lengupá.

Siguiendo con el tema de la gestión de residuos sólidos se hace parte de la reunión y visita realizada en el municipio de Sogamoso, el cual los temas de transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos fueron protagonistas en la reunión. Para el aprovechamiento de los residuos sólidos se presenta el tema del

apoyo a las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) donde se busca una economía circular ya que al reutilizar los residuos reciclables se le está dando una nueva utilidad y generando un ingreso a las personas que de esta trabaja, así mismo disminuye la cantidad de residuos que tiene que tratar la PMIRS y finalmente dispone menos residuos al relleno sanitario. Se realizó la visita a la ECA ARFUSOG, para evidenciar los procesos de recolección, separación y manejo de los residuos reciclables; para esta visita se evidencia la cantidad de residuos que se recolecta, el medio de recolección, el trayecto que tiene, el estado de los operadores, estado físico del lugar y organización de la empresa, a partir de esta información se proponen diferentes proyectos. Esta estación cuenta con un gran espacio, pero su uso del suelo en el Plan de Organización Territorial no está permitido, los procesos de separación están bien establecidos, la recolección de transporte es por medio de caballos y no cuenta con máquinas que facilite y optimice los procesos de separación y pesaje. Por lo tanto se propone un proyecto de la dotación de una maquinaria de pesaje o de dotación de ciclas para cambiar los caballos pero este último no es aprobado por la gerente de esta estación debido a que afecta la salud de sus empleados, por lo cual la maquinaria de pesaje es una alternativa viable y aunque es un proyecto que tiene que ser propuesto por Coservicios, la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P mediante los representantes que están presentes proponen la ayuda necesaria para la gestión de este proyecto y la cual tiene que ser presentada antes de que finalice el año 2020.

Siguiendo con el tema de disposición final se presenta el impacto ambiental que genera los rellenos sanitarios como también la falta de interés de los municipios en realizar alternativas para la reducción de vertimiento de residuos sólidos en el relleno sanitario Terrazas del Porvenir, actualmente se está utilizando el Vaso C de la terraza 12 de este relleno y la cual ya está por cumplir su vida útil, por lo tanto se realiza la alternativa de construcción del Vaso D el cual es más grande y tiene un costo aproximado de 5.000 mil millones de pesos y una vida útil de 8 años, la reunión

se realiza ya que el municipio no cuenta con el dinero para realizar el proyecto, así que mediante la Empresa Departamental de Servicios Públicos S.A E.S.P busca una financiación por parte de la gobernación y una vez realizada los estudios y diseños pueda ser presenta ante el Ministerio. El relleno cuenta con el problema de que se ha utilizado todo el terreno para esta actividad y la pendiente que sigue es inviable, así que ya no puede construir un nuevo vaso con lo cual genera un nuevo problema para ser solucionada en los años siguientes.

Con lo anterior se hace énfasis en abordar en expandir en los demás proyectos la implementación de la economía circular con el fin de que estos puedan recibir un ingreso a partir de la actividad realizada, así se puede tener una planta que se mantiene económicamente, conserva el mantenimiento y operación por sí sola, todo esto a partir de la reutilización de los residuos tratados, y al final disponer en el relleno la menor cantidad de residuos, que no genere lixiviados y la vida útil del relleno se prolongara. Al estar presente en esta reunión se hace evidente que en la gestión de nuevos proyectos es importante que se busque la implementación de este concepto.

La gestión de proyectos como el del proyecto de construcción de Vaso C de la terraza 12 del relleno sanitario Terrazas del Porvenir es complejo y la organización debe ser muy estricta, esto se evidencio en la petición realizada por la parte jurídica a la Dirección Técnica y Operativa en la Empresa de Servicios Públicos de Boyacá, donde se realizó la revisión a todo el proyecto el cual contiene 48 carpetas, 8 CD y varios planos, distribuido en 4 Cajas. En esta se revisó actas de reuniones, bitácoras, actas de seguimiento de la consultoría, solución de incidentes y accidentes, capacitaciones del buen trabajo, actas de información a la comunidad, verificación de las construcciones aledañas, licencias ambientales, pago de parafiscales y seguridad, costos y la organización realizada para cada actividad.

Aunque la pasantía se presentó en medio de una pandemia, se logró hacer un buen trabajo utilizando la tecnología. La Ingeniería es una carrera que tiene que ir evolucionando con las necesidades que se le presenta día a día y dar solución a

cada una de ellas, la comunicación por medio de la tecnología al comienzo se vio reflejada como un reto, ya que la información expresada no tenía la misma calidad que hacerlo en persona, pero al final se logró una buena comunicación para resolver los problemas de los proyectos.

También se logra un aprendizaje en las habilidades y destrezas del pasante debido a que ya es expuesto a realizar trabajos con profesionales y a proyectos que van a tener un impacto en la sociedad.

La responsabilidad es una de las virtudes más valiosas que caracteriza a un ingeniero, ya que un descuido o el retraso de una de las actividades puede retrasar toda obra o proyecto.

7.2 A LA COMUNIDAD

El principal objetivo de los proyectos realizados por un Ingeniero Civil es el aporte a la comunidad, dar una mayor facilidad a la sociedad para que puedan realizar sus actividades económicas de manera segura.

En el proyecto de Optimización del Sistema de Aprovechamiento de Residuos Sólidos Orgánicos de la PMIRS en Miraflores, Boyacá, primero recordar que esta planta recibe los residuos sólidos de 6 de los 7 municipios, que componen la provincia Lengupá. Los primeros beneficiados de la optimización de esta planta mediante maquinaria son los municipios, la Empresa de Servicios Públicos SERVILENGUPÁ ya que agiliza los procesos y ayuda a los operarios de la maquina a tener un menor riesgo con los residuos dispuestos.

Imagen 35 Residuos sólidos por municipio

MUNICIPIO	POBLACION	RESIDUOS SOLIDOS	
		TON/DIA	TON/MEN
MIRAFLORES	8.274	1,63	32
CAMPOHERMOSO	2.705	0,24	7,5
PÁEZ	2.930	0,29	1,9
ZETAQUIRA	4.301	0,34	1,8
BERBEO	1.453	0,09	0,5
RONDON	2.230	0,24	1,5
SAN EDUARDO	1.572	0,13	1,6

Fuente: Propia

En la imagen 28 se detalla la población que tiene cada uno de los municipios pertenecientes a la provincia Lengupá y la cantidad de residuos sólidos que producen diariamente y mensualmente.

Mediante este proyecto se quiere dotar a la PMIRS de Miraflores con una maquinaria como es en la imagen 36, la cual va a optimizar y agilizar los procesos en la planta.

Imagen 36 Minicargadora



Fuente: CASE

Esta máquina está diseñada para excavar, hacer palanca y empujar. Esta máquina que se quiere adquirir tiene una cabina 25% más grande que las demás en el mercado. Permite una visibilidad de 360°, le permite elevar y transportar más material con una distancia. El consumo de combustible mejorado combinado con un nuevo tanque de combustible de 16 a 25,5 galones permite que las mini cargadoras Case trabajen todo el día sin que sea necesario reabastecer combustible. Con este tipo de maquinaria se realiza una mayor eficiencia en el transporte y carga de los residuos ayudando a los operarios y evitando que puedan generar enfermedades laborales, se agiliza los procesos de lombricultura y todos los productos provenientes de esta como puede ser el compost y otros residuos para el uso del reciclaje que genera un impacto económico en muchas familias y en el aseo de la ciudad.

Las reuniones asistidas por parte de la empresa son para la Gestión de Residuos Sólidos de manera regional, principalmente se habla sobre la disposición de estos residuos teniendo en cuenta alternativas para la reutilización de los residuos y al final solo dejar en disposición del relleno Sanitario los residuos que no tiene ningún otro uso, este tipo de reuniones busca alternativas para prolongar el tiempo de vida del relleno sanitario, ayudando al impacto ambiental y social. El acompañamiento del pasante es ideal para llevar un buen registro de lo discutido y generar un avance

para próximas reuniones o para solucionar problemas que puedan estar al alcance permitido.

La recolección y transporte de los residuos sólidos generan altos costos cada año a los municipios dado que muchos no cuentan con su propio carro recolector teniendo que pagar un alquiler, utilizan otro vehículo que no cuenta con esta función o la planta se encuentra muy lejos generando costos en combustible y mantenimiento en el carro, mediante el proyecto de Chiquiza se dota al municipio con un carro recolector eliminando el gasto del alquiler del vehículo actual, este vehículo se entrega teniendo en cuenta la población y la cantidad de residuos sólidos recolectados en los cascos urbanos que lo componen. La apertura del proyecto es realizada por el pasante con ayuda del ING. Nelson García, tomando las recomendaciones y observaciones realizadas por el alcalde y el gerente de la empresa de servicios públicos.

Con la visita a la ECAS (Estación de Clasificación y Aprovechamiento) del municipio de Sogamoso se logra evidenciar los procesos y actividades que presentan esta empresa de servicios como es la recolección, separación y manejo de residuos reciclables, pero también se evidencia los problemas que tiene constantemente como es el costo que vende el material reciclado, las demás ECAS que se generan problemas por el no trazado de una ruta específica de recolección y la utilización de animales para la recolección; por lo cual la máquina de pesaje ayudaría a disminuir costos y agilizar procesos que finalmente se ve reflejado en la utilidad de la empresa y en la calidad del servicio prestado. El pasante recomienda ideas acerca de mejorar las instalaciones o dotar con maquinaria que ayude a agilizar procesos, todo con el fin de aportar a los trabajadores de la ECA.

La actualización del PGIRS de la provincia de Lengupá viene con muchas variables civiles, ya que obliga al constructor a disponer de una empresa para que dispongan de los RCD (Residuos de Construcción y Demolición), esto afecta a los constructores debido a que es un incremento más a los costos, pero beneficia a la comunidad ya que se realiza un adecuado proceso a estos materiales.

8 IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La Ingeniería Civil es una carrera que cuenta con la facilidad de alterar y distorsionar un espacio para la elaboración de un proyecto, pero todas las actividades que se realizan para lograr el objetivo, siempre van a generar impactos positivos como negativos, también hace parte del trabajo del ingeniero civil calcular y tomar en cuenta los impactos generados por las obras realizadas o las decisiones tomadas. Las obras civiles pueden traer impactos económicos, sociales y ambientales los cuales dependiendo de los actores se pueden ver más reflejados más en unas que en otras. Los impactos económicos que puede generar las obras civiles son aquellos que mediante la obra civil la comunidad termina recibiendo un beneficio económico como es (construcción vías, puentes, obras de infraestructura, entre otras), los impactos sociales se ven reflejados en la aceptación de estas obras por parte de la comunidad y de las entidades, pero también hay obras que afectan más en lo social como son las construcciones para la captación y potabilización del agua, recolección y tratamiento de aguas negras, construcción de rellenos sanitarios, Plantas integrales para manejo de residuos sólidos; igualmente toda obra civil genera un impacto ambiental y es trabajo también el estudio para minimizar estos o crear alternativas para compensarlos.

Inicialmente hay un impacto individual, un impacto de experiencia profesional y personal ya que ha tenido la responsabilidad y confianza otorgada por un grupo de trabajo para llevar el seguimiento a dos proyectos que tendrían un impacto favorable a la sociedad, también la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P. dio la confianza de ser parte en las reuniones con las entidades importantes del departamento.

Mediante las reuniones asistidas hay un mayor conocimiento de los problemas que actualmente afecta a la sociedad, como también las medidas se está usando para tratarlas, entonces ese es un conocimiento que la pasantía aportó y que en futuros proyectos se tendrá en cuenta.

La gestión de residuos sólidos es un tema muy controversial y muy difícil de tratar y más en estos momentos donde se atraviesa una emergencia sanitaria. Debido a que la sociedad está en un constante crecimiento y expansión los residuos que genera esto cada vez más está en aumento y los rellenos sanitarios cada vez más se están llenando, por eso es muy importante convocar mesas de trabajo donde se trate alternativas para la reducción de los residuos sólidos y al final. Estas alternativas tiene tres aspectos muy importantes que abarcar el primero es el económico, hay que crear proyectos que sean autosustentable y que se pueda recuperar de algún modo el dinero invertido en este, es decir, los rellenos sanitarios son proyectos de disposición final de los residuos producidos por la comunidad, estos residuos se disponen en un lugar que se adecua para esta actividad, pero no hay una retribución financiera y si hay un impacto ambiental que se puede ver en mediano y largo plazo.

Las obras civiles son importantes para la realización de plantas de aprovechamiento y de transferencia, estos serían de gran ayuda para estos tipos de proyectos, debido a que se logra recuperar el dinero invertido y crear un producto. El segundo aspecto viene del anterior que es el social, hay que invitar a la comunidad en crear este nuevo hábito que es el de separación de los residuos sólidos desde la fuente, así concientizando a la población de la importancia del impacto que este afecta al medio ambiente y el tercer aspecto es el ambiental, debido a las altas cantidades de residuos en los rellenos se genera un impacto en el aire y en el suelo, en el aire porque estos residuos generan gases que son invernaderos y venenosos, e impacto en el suelo porque estos generan lixiviados que son muy ácidos para este.

Este tipo de proyectos son los que se participaron y se apoyó, proyectos donde se quiere hacer inversión a estructuras, plantas y planes de gestionamiento que este del lado del medio ambiente.

El proyecto realizado en Miraflores es la optimización de la planta mediante la maquinaria, este con el fin de agilizar procesos que abarquen los residuos sólidos, disminuir el contacto que los operarios estén expuestos y disminuir costos para la

planta. El cual se realizó y fue presentado por el pasante al Mecanismo de Viabilización y Evaluación de proyectos para luego ser aprobado y posteriormente ejecutado.

En las reuniones con la provincia de Márquez y la provincia de Lengupá se puede identificar que el principal aporte que se quiere dar es al medio ambiente, generando una conciencia colectiva en todos los municipios; promoviendo a todos los alcaldes a generar proyectos que ayuden a la economía de su municipio, pero abarcando una economía circular, de tal forma que una vez construido el proyecto este tenga las capacidades de auto sostenerse.

También se creó un impacto en la ECA ARFUSOG, ya que esta está compuesta por personas que han tenido que luchar contra la competencia y en un tiempo también con el estado, esto debido a que hay varias normas regulatorias que en su inicio no tenía y que aún les falta, pero en el momento de la visita se evidencio un importante avance respecto a su evolución como empresa prestadora de servicio. Debido a que se está promoviendo realizar proyectos que se ayuden a este tipo de empresas que prestan un servicio en colaboración con el medioambiente y la sociedad, se les comenta la posibilidad del presupuesto para realizar proyectos para ayudar a ese sector.

Esto genera impactos en las personas de emprendimiento y también genera impactos sociales y ambientales.

El nuevo PGIRS que se realizo tiene nuevos lineamientos que todo alcalde de cada municipio tiene que realizar, primero hay un impacto económico ya que se va a realizar una planta de transferencia de un costo aproximado de 4000 millones de pesos que los municipios pertenecientes a esta provincia tiene financiar junto con el estado, este tiene un impacto ambiental ya que la idea de la estación de transferencia es poder separar los residuos orgánicos de los inorgánicos y producir en lo mínimo residuos que no se puede reutilizar; de estos procesos de separación

se realizar un producto y se genera un ingreso, esto generaría un impacto económico en cada uno de los asociados a la planta.

También tendría un impacto social, ya que este tipo de plantas de transferencias solo hay 2 en el país, uno queda ubicado en Cali y otro en Medellín, pero estas plantas no cuentan con los procesos adecuados para el aprovechamiento de residuos, entonces esta planta sería la primera en país en contener todos los procesos y máquinas para esta actividad.

Este nuevo PGIRS también tiene nuevas normas respecto a las obras civiles, ya que todos los residuos de construcción y demolición producidos por las obras deben tener un lugar de disposición aprobada para estos materiales.

Estos tienen impacto económico en los constructores debido a que ahora se tiene que añadir en sus presupuestos contratar a una empresa que se pueda encargar de recoger estos materiales y disponerlos de una manera segura. Igualmente el pasante es el encargado de entregar y explicar la importancia y beneficios que se tendrá a cada municipio.

En el proyecto de Optimización de la Planta Integral de Residuos Sólidos del municipio de Cubará, Boyacá. El plano de la planta aunque se realizo con fotografías realizadas por operarios dio la facilidad de hacer el calculo respectivo del analisis de precios unitarios para adecuar la planta. Se logro realizar un documento base especificando las principales falencias de la planta y un posible presupuesto para agilizar los el desarrollo del proyecto.

El vehiculo recolector que se tiene previsto entregar al municipio de Chiquiza ayudara a la Empresa de Residuos Solidos a mejorar la recoleccion de los residuos, disminuyendo gastos de alquiler. Igualmente este contara con los mecanismos necesarios para mejorar la calidad de la recoleccion en los cascos urbanos. Se inicia el documento por parte del pasante, adelantando documentos vitales y recomendando laposible maquinaria para abastecer el municipio y la cantidad de residuos que genera.

9 CONCLUSIONES

- El fortalecimiento de Planta de Manejo Integral de Residuos Solidos PMIRS en Cubara se desarrollara si se asignan proyectos complementarios como el estudio de suelos, estudio quimico-biologico de los residuos, estudio tarifario y el manual de operación de la planta.
- Se logró realizar parte del proyecto de Cubara, realizando un avance en el proyecto y dejando un documento el cual puede ser finalizado junto a otros proyectos complementarios de este.
- Los residuos sólidos en la actualidad son de los temas más complejos de tratar y más importantes de solucionar para todo el país, se deben hacer las obras civiles y ambientales necesarias para enfrentar los impactos generados y dejar de utilizar a los rellenos sanitarios como una solución, como es evidente en informe realizado por el pasante del PGIRS Lengupá el impacto y la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario el pirgua son preocupantes.
- Durante el desarrollo de los proyectos y en asistencia a las reuniones mencionadas en este libro, se puede evidenciar la evolución de los proyectos asociados a los residuos sólidos, ya que para los futuros proyectos se busca establecer una economía circular donde se pueda reutilizar en mayor porcentaje los residuos y mejorando el impacto económico, social y ambiental que estos producen.
- Durante el desarrollo del informe de Disposición final de los Residuos solido de la provincia Lengupá, la cantidad de residuos sólidos que se manejan cada día está en aumento y la alternativa del relleno sanitario no es viable a mediano plazo.

- El manejo de residuos sólidos es un tema que tiene que abarcar las familias de todo el país, lograr una conciencia desde casa como la separación en la fuente puede ayudar a mitigar los impactos negativos que tienen en el medio ambiente.
- Las reuniones virtuales fueron un gran apoyo para la comunicación de entidades, actualización y gestión de los proyectos, teniendo en cuenta la pasantía se desarrolló mediante la emergencia sanitaria.
- La pasantía es una buena alternativa para dar inicio a los profesionales a la vida laboral, dándole la oportunidad de interactuar con otros profesionales como también de enfrentarlo a retos que diariamente la sociedad afronta.
- La estación de transferencia que se proyecta construir con el ajuste del PGIRS va a ser de gran beneficio departamental, este va generar impactos sociales, económicos y ambientales favorables.

10 RECOMENDACIONES

- La economía circular es una buena propuesta para reutilizar procesos y retomar dinero invertido a los proyectos, se recomienda ser implementada los proyectos futuros.
- Se recomienda tanto a la Empresa Departamental de Servicios Públicos y a todos los municipios buscar alternativas para suplir al relleno sanitario debido a que esta es una solución a corto plazo y también genera impactos ambientales muy peligrosos e irreversibles.
- Se recomienda a la Empresa Departamental de Servicios Públicos S.A E.S.P realizar una visita a la Planta Integral de Residuos Sólidos del municipio de Cubará, Boyacá, debido a que la información con la que se cuenta hace muy difícil hacer un avance significativo del proyecto.
- Se recomienda dotar al municipio de Chiquiza con un vehículo recolector Mercedes Benz de 20Y, ya que este cumple con las especificaciones de proyección.
- Se recomienda generar alternativas que complementen al proyecto de fortalecimiento del PMIRS de Cubara debido a que en el mecanismo de Viabilización y Evaluación de Proyectos no se permite avanzar sin antes subsanar estudios que no que no puede realizar el proyecto actual.
- Se evidencia que la mayoría de las unidades y empresas de servicios públicos, presentan una desactualización en su estructura tarifaria, por lo tanto, se recomienda realizar un estudio y de esta manera en la realización de los proyectos tengan una utilidad que les ayude a solventar el mantenimiento o pago de operarios.

11 GLOSARIO

AUTOCAD: software de dibujo asistido por computadora, se utilizada para también para realizar modelados en 2D y 3D como interfaz gráfica.

APROVECHAMIENTO: Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

ACUEDUCTO: Conjunto de obras, equipos y materiales utilizados para la captación, aducción, conducción, tratamiento y distribución del agua potable para consumo humano.

ÁREA DE PRESTACIÓN DE SERVICIO: Corresponde a la zona geográfica del municipio o distrito debidamente delimitada donde la persona prestadora ofrece y presta el servicio de aseo. Esta deberá consignarse en el contrato de condiciones uniformes.

COMITÉ TECNICO DE PROYECTOS: Es la instancia asesora que presenta la recomendación de viabilidad de los proyectos de agua potable y saneamiento básico Viceministro de Agua y Saneamiento Básico según las directrices dispuestas en esta resolución y es responsable por los conceptos de los proyectos que se sometan a su consideración ante el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, con base en la información presentada por la entidad formuladora del proyecto y la evaluación realizada por el evaluador designado

ECONOMIA CIRCULAR: Es un concepto económico que se interrelaciona con la sostenibilidad, y cuyo objetivo es que el valor de los productos, los materiales y los recursos (agua, energía, etc.) se mantenga en la economía durante el mayor tiempo posible, y que se reduzca al mínimo la generación de residuos.

EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS OFICIAL: Es aquella en cuyo capital la Nación, las entidades territoriales, o las entidades descentralizadas de aquella o estas tienen el 100% de los aportes.

ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO: Son 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. ⁹

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: 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.

GRANDES GENERADORES O PRODUCTORES: Son los suscriptores y/o usuarios no residenciales que generan y presentan para la recolección residuos sólidos en volumen igual o superior a un metro cúbico mensual.

INFORME: Es un documento con información específica con la finalidad de comunicar datos comprobados de actividades realizadas o a realizar de forma detallada y precisa.

PERSONA PRESTADORA DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO: Es aquella encargada de una o varias actividades de la prestación del servicio público de aseo,

- ⁹ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 3200, 2008, “Dictan normas sobre Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento y se dictan otras disposiciones”.

en los términos del artículo 15 de la Ley 142 de 1994 y demás que la modifiquen o complementen.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (PGIRS): s 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 período 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, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS.

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.

RESIDUO SÓLIDO: 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.

SANEAMIENTO BÁSICO: Son las actividades propias del conjunto de los servicios domiciliarios de alcantarillado y aseo.

SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS: Son los servicios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, telefonía pública básica conmutada, telefonía móvil rural, y distribución de gas combustible.

SUSCRIPTOR: Persona natural o jurídica con la cual se ha celebrado un contrato de condiciones uniformes de servicios públicos.¹⁰

VEHÍCULO RECOLECTOR: Es el vehículo utilizado en las actividades de recolección de los residuos sólidos desde los lugares de presentación y su transporte hasta las estaciones de clasificación y aprovechamiento, plantas de aprovechamiento, estaciones de transferencia o hasta el sitio de disposición final.

VÍA PÚBLICA: Son las áreas destinadas al tránsito público, vehicular o peatonal, o afectadas por él, que componen la infraestructura vial de la ciudad y que comprende: avenidas, calles, carreras, transversales, diagonales, calzadas, separadores viales, puentes vehiculares y peatonales o cualquier otra combinación de los mismos elementos que puedan extenderse entre una y otra línea de las edificaciones.

¹⁰ LEY 769 DE 2002

12 BIBLIOGRAFIA

- Boyaca.gov.co. Aspectos geográficos. [Internet] [Citado el 28 de septiembre de 2020] Disponible en <https://www.boyaca.gov.co/aspectos-geograficos/>
- Colombia turismo web. Cubará. [Internet] [Citado el 28 de septiembre de 2020]
<http://www.colombiaturismoweb.com/DEPARTAMENTOS/BOYACA/MUNICIPIOS/CUBARA/CUBARA.htm>
- EMPRESA DEPARTAMENTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DE BOYACA S.A E.S.P. Objetivos y Metas. [Internet]. [Citado 28 de septiembre de 2020]. Disponible en https://espb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=308&Itemid=571
- Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos. Superservicios. Tunja. 2017.
- Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos. Superservicios. Tunja. 2018.
- Manual de operación y mantenimiento planta de tratamiento de residuos sólidos Miraflores Boyacá. Servilengupá. Miraflores. Descripción general de la empresa.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 3200, 2008, “Dictan normas sobre Planes Departamentales para el Manejo Empresarial de los Servicios de Agua y Saneamiento y se dictan otras disposiciones”.
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Decreto 0661, 2019, “Requisitos de presentación y Viabilización de proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico se soliciten apoyo financiero de la Nación”.

- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, resolución 0330, 2017, “Por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS”

11. ANEXOS

11.1 BITACORAS

En las bitácoras se describen las diversas actividades realizadas en el trayecto de la pasantía, estas actividades, fueron revisadas y aprobadas por el Supervisor Técnico y Operativo de la Empresa Departamental de Servicios Públicos S.A E.S.P. y por el tutor, quien dieron las recomendaciones para que se realizara la pasantía de la mejor manera.

11.2 CONVENIO

El convenio que se anexa, hace referencia al 5110-17-2/0099, el cual fue desarrollado entre la Empresa Departamental de Servicios Públicos de Boyacá S.A E.S.P , y la Universidad Santo Tomas seccional Tunja, con el fin de poder desarrollar practicas académicas destinadas al aprendizaje de los profesionales.

11.3 PLANOS

Los planos muestran la PMIRS del municipio de Cubara, el cual fue a un aporte del pasante a la Unidad de Servicios Públicos.