



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
PASCUAL BRAVO®



**CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA PARA EL MANEJO INTEGRADO Y
SOSTENIBLE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, CARTAGENA DE INDIAS**

OMAR ANTONIO YARCE MARIN



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
PASCUAL BRAVO®

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
MAESTRÍA EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS REGIONALES
MEDELLÍN
2022

Notas del autor

Omar Antonio Yarce Marin , Facultad de Producción y Diseño , Institucion Universitaria Pascual Bravo; Medellín-Antioquia, Maestría en diseño y evaluación de proyectos regionales.

La correspondencia en relación a este trabajo debe de dirigirse a Omar Yarce, Correo electrónico : o.yarce@pascualbravo.edu.co



SC 7134-1



Institución Universitaria - Vigilada Mineducación
PBX (+57 4) 448 0520 / FAX: (+57 4) 493 6363
Calle 73 No. 73A - 226, Vía El Volador
Línea gratuita: 01 8000 510944
www.pascualbravo.edu.co



Alcaldía de Medellín

**CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA PARA EL MANEJO INTEGRADO Y
SOSTENIBLE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, CARTAGENA DE INDIAS**

OMAR ANTONIO YARCE MARIN



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA PASCUAL BRAVO
FACULTAD DE PRODUCCIÓN Y DISEÑO
MAESTRÍA EN DISEÑO Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS REGIONALES
MEDELLÍN
2022

**CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA PARA EL MANEJO INTEGRADO Y
SOSTENIBLE DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, CARTAGENA DE INDIAS**

OMAR ANTONIO YARCE MARIN

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de magíster en diseño y
evaluación de proyectos regionales.**

**Asesor: JOSÉ LEANDRO PESTANA CHAVERRA
Economista - Magíster en Gerencia de Proyectos**

**Co-asesor: JACOBO HERNAN ECHAVARRIA CUERVO
Ingeniero Industrial – Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente**

Institución Universitaria Pascual Bravo

Facultad de Producción y Diseño

Maestría en Diseño y Evaluación de Proyectos Regionales

Medellín

2022

Nota de Aceptación del Trabajo de Grado



ACTA DE EVALUACIÓN FINAL TRABAJO DE GRADO	Código:
	Versión:
	Página: 1 de 1

Nombre del trabajo de grado:

CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA PARA EL MANEJO INTEGRADO Y SOSTENIBLE DE RESÍDUOS SÓLIDOS URBANOS, CARTAGENA DE INDIAS

Datos de los estudiantes:

Nombres y apellidos	Cédula	Programa	Correo Institucional
OMAR ANTONIO YARCE MARÍN	15517477	Maestría en diseño y evaluación de proyectos regionales	o.yarce@pascualbravo.edu.co

Modalidad a la que pertenece el Trabajo:

Investigativa Emprendimiento Práctica Formulación proyecto de inversión X

CONCEPTO EVALUACIÓN	SÍ	NO
Aprobado	X	
Aprobado con correcciones		
No aprobado		

OBSERVACIONES Y/O COMENTARIOS DEL PROCESO:

Fecha de entrega: junio 19 de 2022

Firma:

Nombre del Asesor: JOSE LEANDRO PESTANA CHAVERRA

Elaboró: Jhobana Herrera Díaz	Revisó: Ima Lucía Franco	Aprobó
Fecha: 2020/11/26	Fecha:	Fecha:

Dedicatoria y Agradecimientos

Agradezco a Dios, y dedico este logro especialmente a mi madre y padre por su total entrega y apoyo incondicional, a mi hijo Maximiliano que es mi orgullo. Al resto de mi familia gracias por su apoyo, finalmente a mis asesores muchas gracias por tan valioso aprendizaje .

Resumen ejecutivo

La ciudad de Cartagena respecto a la posición que tiene en la actualidad para el manejo de residuos sólidos en Colombia, requiere replantearse para poder cumplir con los lineamientos actuales del mundo que están enfocados en la implementación de sistemas sostenibles donde su prioridad sea el cuidado y protección del medio ambiente. Las estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECA) cuentan con un sistema inclusivo y amable con nuestro medio ambiente el cual articula a los entes municipales, comunidad, al sector privado y a los recicladores de oficio, para un aprovechamiento óptimo de los residuos sólidos.

El proyecto a continuación presentado muestra el alcance de los más importantes elementos que deben contemplarse en la gestión de un proyecto de inversión, de acuerdo a los lineamientos del PMI. De acuerdo al PMI La *guía PMBOK* Ofrece todos los lineamientos de orientación a la dirección y gestión de proyectos, mostrando lo eficaz que puede ser la gestión con la información que éste dispone para ejecutar los procesos que este indica, adicionalmente cuenta con instrumentos de gran utilidad los cuales deben ser acondicionados a las necesidades de cada

proyecto, por ende en general los proyectos de manera anticipada debe seleccionar los procesos más adecuados de acuerdo a su necesidad y en relación al área de conocimiento.

El actual proyecto está conectado a la gestión de un proyecto público, denominado: Construcción de una planta para el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos urbanos, cartagena de indias donde podremos evidenciar el paso a paso del proyecto, sin embargo la intención no es pretender profundizar en los procesos de ejecución, seguimiento y control y cierre para el citado proyecto, integrándose a las 10 áreas del conocimiento establecidas por el PMI. Dado que es un proyecto tipo definido por Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas.

Palabras clave: Residuos sólidos, reciclador de oficio, estación de clasificación y aprovechamiento

ABSTRACT

Cartagena city regarding the position it currently has for the management of solid waste in Colombia, requires rethinking in order to comply with the current guidelines of the world that are focused on the implementation of sustainable systems where their priority is care and protection. environment. The Stations of Classification and Use (ECAS) have an inclusive and friendly

system with our environment which articulates the municipal entities, the community, the private sector and the professional recyclers, for an optimal use of solid waste.

The project presented below shows the scope of the most important elements that must be considered in the management of an investment project, according to the PMI guidelines. According to the PMI, the PMBOK guide provides the guidelines that guide the management and direction of projects, it provides information on the processes that can be carried out for effective management, and different techniques and useful tools, but these must be adapted to the peculiarities of each project. Therefore, all projects are made up of processes, which must be selected in advance, with the need for a series of knowledge areas.

The current project is connected to the management of a public project, called: Construction of a plant for the integrated and sustainable management of urban solid waste, Cartagena de Indias where we can demonstrate the step by step of the project, however the intention is not intend to deepen the processes of execution, monitoring and control and closure for the aforementioned project, integrating them into the 10 areas of knowledge established by the PMI. Since it is a type project defined by the National Department of Planning, Territorial Subdirectorate and Public Investments

Territory

Keywords: Solid waste, professional recycler, The Stations of Classification and Use (ECAS)

Tabla de Contenido

1.Planteamiento del Problema	19
1.1. Descripción del problema	21
1.1.1 Identificación y descripción del problema.	22
1.1.1.1 Problema central.	23
1.1.1.2 Descripción de la situación existente con relación al problema.	24
1.1.1.3 Magnitud actual del problema e indicadores de referencia (línea base)	26
1.1.1.4 Causas directas e indirectas que generan el problema	28
1.1.1.5 Efectos directos e indirectos generados por el problema	30
1.1.1.6 Diagrama de árbol de problema	31
1.2. Justificación	32
1.2.1 Contribución a la política pública	33
1.2.1.1 Contribución al Plan Nacional de Desarrollo.	33
1.2.1.2 Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial	36
1.2.1.3 Plan de Desarrollo Distrital o Municipal	38
1.3 Participantes	39
1.3.1 Identificación de los participantes	39
1.3.2 Análisis de los participantes	41
1.3.2.1 Análisis de los participantes de la cadena de valor de aprovechamiento de residuos del material plástico	42
1.3.3 Población	43
1.3.3.1 Población afectada por el problema	44
1.3.3.2 Población objetivo de la intervención	45
1.3.3.3 Características demográficas de la población objetivo	46

1.4. Objetivos	47
1.4.1 Objetivo general e indicadores de seguimiento	47
1.4.2 Objetivos específicos	48
1.5 Diagrama del árbol de objetivos (soluciones)	49
1.6. Alternativas de la solución	50
2. Marco de referencia	54
2.1 Marco contextual	54
2.1.1 Acerca de Cartagena	54
2.1.1.1 Poblacion	55
2.1.1.2 Cultura y Espacio publico	55
2.1.2 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena de Indias 2016-2027 (PGIRS)	55
2.2 Marco Legal	56
2.2.1 Marco legal internacional	57
2.2.2 Marco Normativo de carácter general	59
2.2.3 Marco legal distrital relativo a la prestación del servicio de aseo.	59
2.2.4 Principales documentos de Política y el marco jurídico	60
2.3. Marco teórico	62
2.3.1 Residuos sólidos	62
2.3.1.1 Clasificación de los residuos sólidos segun su origen	63
2.3.1.2 Ciclo de los residuos sólidos	64
2.3.1.4 Métodos de tratamiento de residuos sólidos.	65
2.3.2 Aprovechamiento de Residuos Sólidos	66
2.3.2.1 ¿Qué es el aprovechamiento?	66
2.3.2.2 Aprovechamiento de Residuos Sólidos en Colombia	66

2.3.2.3 ¿Cuál es la tecnología utilizada para el aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia?	67
2.3.2.4 Glosario	68
2.3.2.5 Dimensionamiento de la ECA y Áreas de la ECA	73
2.3.2.6 Recomendaciones de operacion de acuerdo al material	75
2.3.2.7 Características técnicas de la ECA	77
2.3.2.8 Empresas de servicio publico de aseo en Cartagena y las ECA existentes	79
2.3.3 Fundamentos teóricos de la investigación	82
2.3.3.1 Reutilización, clasificación y reciclaje.	85
2.3.4 Antecedentes	88
2.3.4.1 Antecedentes históricos	93
2.3.4.2 Casos exitosos en el aprovechamiento de residuos sólidos a nivel regional	94
2.3.4.3 Casos No exitosos a nivel regional	98
2.3.4.4 Antecedentes investigativos	100
3.Preparación	102
3.1. Estudio de necesidades	102
3.1.1 Aplicativo de resumen de datos históricos, Sistema Único de Información de servicios domiciliarios (SUI)	102
3.1.2 Estudio de Mercado	104
3.2 Análisis técnico de la alternativa	105
3.2.1 Componente Arquitectónico	106
3.2.2 Distribución de áreas	108
3.3 Localización	111
3.3.1 Localización de la alternativa	111
3.3.2 Factores analizados.	113

3.4. Cadena de valor	115
3.5. Análisis de riesgos	118
3.6. Ingresos y beneficios	123
3.7 Depreciación	126
4. Evaluación	127
4.1. Flujo económico	127
4.2. Indicadores de decisión (Evaluación económica)	129
5. Programación	132
5.1 Indicadores de producto	133
5.1.1 Programación de indicadores-Producto	134
5.2 Indicadores de gestión	134
5.2.1 Programación de indicadores-Informes de interventoría	134
5.2.2 Programación de indicadores-Obras vigiladas	135
5.3. Fuentes de financiación	136
5.4. Matriz resumen del proyecto	138
6. Plan director del proyecto	142
6.1 Acta de inicio del proyecto (project charter)	142
6.1.1 Resumen y Abstract	142
6.1.2 Mandato de factibilidad del proyecto	146
6.2. Alcance	178
6.2.1 Planificación de la gestión del alcance	178
6.2.2 Recopilar y definir los requisitos de aceptación del alcance	178
6.3. Estructura de Descomposición De Trabajo – EDT	183
6.3.1 Lotes de control	183

6.3.2 Criterios de aceptación de los lotes de control	185
6.3.3 Seguimiento y monitoreo a los lotes de control	189
6.3.4 Procedimiento control de cambios	191
6.4. Cronograma	192
6.5 Recurso humano	196
6.5.1 Organigrama	200
6.5.2 Cargos y Funciones	200
6.6 Comunicaciones	210
6.7 Plan de Adquisiciones	213
7. Conclusiones	215
8. Referencias	217

Índice de Figuras

Figura 1 Visita SSPD octubre de 2018, Celda transitoria Las Tapias – Chaparral, Tolima.	20
Figura 2 Resultados de encuesta en la pandemia	25
Figura 3 Magnitud actual del problema – Indicador de referencia (línea base)	26
Figura 4 Árbol de problemas	31
Figura 5 Diagrama de flujo de actores plásticos	42
Figura 6 Árbol de objetivos	49
Figura 7 Diagrama de flujo de la ECA	74
Figura 8. Diagrama de flujo para el plástico	75
Figura 9 Diagrama de flujo para el vidrio	76
Figura 10 Diagrama de flujo para el papel/cartón	77
Figura 11 Vista de la zona correspondiente a la etapa 1	87
Figura 12. Vista general del sistema	88
Figura 13 Tecnologías de tratamientos	102
Figura 14. Interfaz del aplicativo SUI	104
Figura 15 Descripción de zonas de la ECA	109
Figura 16. Render de la ECA	109
Figura 17 Ubicación de lote	113

Índice de tablas

Tabla 1 Indicadores línea base- Parte A	27
Tabla 2 Indicadores línea base- Parte B	28
Tabla 3 Contribución a la política pública nacional	35
Tabla 4 Contribución a la política pública departamental	37
Tabla 5 Contribución a la política pública Municipal	38
Tabla 6 Identificación de involucrados	39
Tabla 7 Población de cartagena	44
Tabla 8 Población objetivo	45
Tabla 9 Población ocupada, según sexo, grupo étnico y rangos de edad	46
Tabla 10 Indicador de resultado	47
Tabla 11 Indicador de catálogo de productos en la MGA	48
Tabla 12 Identificando alternativas que pueden ser estrategias de proyecto.	50
Tabla 13 Criterios de evaluación de las alternativas	53
Tabla 14 Aplicando filtros sobre las alternativas escogidas inicialmente	54
Tabla 15 Resumen de documentos de Política y el marco jurídico	60
Tabla 16 Marco legal de la actividad complementaria de aprovechamiento.	62
Tabla 17 ECAs existentes reportadas al programa de aprovechamiento.	81
Tabla 18 Estudio de Mercado	105
Tabla 19 Cuadro de distribución de áreas sugeridas	110
Tabla 20 Lugar de ejecución del Proyecto	112
Tabla 21 Resumen de impacto componente social	115

Tabla 22 Cadena de Valor del proyecto de intervención (2022)	116
Tabla 23 Matriz de riesgo del proyecto	119
Tabla 24 Matriz de beneficios (1) del proyecto	124
Tabla 25 Matriz de beneficios(2) del proyecto	125
Tabla 26 Matriz de beneficios totales del proyecto	126
Tabla 27 Depreciación de activos	126
Tabla 28 Tabla del flujo económico	129
Tabla 29 Evaluación económica- Resultados de la MGA WEB	130
Tabla 30 Indicador de producto - MGA WEB	134
Tabla 31 Programación de indicador de producto - MGA WEB	134
Tabla 32 Indicadores de gestión 1 - MGA WEB	135
Tabla 33 Programación de indicador de producto - MGA WEB	135
Tabla 34 Indicadores de gestión 2 - MGA WEB	136
Tabla 35 Programación de indicador de producto - MGA WEB	136
Tabla 36 Resumen fuentes de financiación - MGA WEB	138
Tabla 37 Matriz de indicadores para resultados MIR - MGA WEB	138
Tabla 38 Acta de constitución del proyecto	146
Tabla 39 Matriz resumen de requisitos que debe cumplir el alcance	179
Tabla 40 Matriz resumen de EDT de los lotes de control	185
Tabla 41 Matriz resumen de EDT -Criterios de aceptación	187
Tabla 42 Ejemplo de realización de la EDT	190
Tabla 43 Cronograma del proyecto ECA	193

Manejo integrado y sostenible de residuos sólidos

18

Tabla 44 Tabla resumen del recurso humano por lote de control 197

Tabla 45 Tabla resumen - Cargos y funciones 201

Tabla 46 Tabla resumen - Plan de comunicaciones 211

Tabla 47 Tabla resumen - Plan de adquisiciones 215

1.Planteamiento del Problema

El medio ambiente hoy en día nos demanda más cuidado y requiere de una mejor articulación entre la económica, sociedad y ecología, para poder así tener las mejores alternativas y rentables en la protección del nuestro ambiente, hoy se habla mucho de la economía circular y el desarrollo sostenible pues los desechos o desperdicios industriales deberían aprovecharse ingresandolos al proceso productivo como insumos, así mitigando el daño cuidando el ambiente y alargando la vida de los rellenos, por lo cual es importante la implementación de políticas que aseguren el cuidado y protección de nuestro medio ambiente

De acuerdo a lo anterior Colombia se integra al programa “Basura Cero”, donde se evidencia que el gobierno de Gustavo Petro 2012-2015, tiene como fin efectuar dos intenciones.

Primero, dar respuesta adecuada a las órdenes de la Corte Constitucional, en particular a la sentencia T724 que desde 2003 ordenó la inclusión de la población recicladora dentro de la licitación del servicio de aseo y, segundo modernizar la política de gestión de residuos en Bogotá implementando la propuesta de aprovechamiento total o Basura Cero, cuya concepción no tenía precedentes en la historia de la ciudad ni del país, ya que es una política que se pone de frente a los retos del cambio climático, estimulando un cambio de cultura del consumo y el desperdicio, promoviendo la cultura de la Reducción en la producción de residuos, la Reutilización o prolongación de la vida útil de las cosas y el Reciclaje o reincorporación al proceso de producción y consumo de ciertos materiales volviendo a su forma de materia prima (Quevedo, 2020, p.22)

“De acuerdo a estudios realizados a nivel nacional, en Colombia la producción de residuos es consecuencia de las actividades económicas y del diario vivir de la población” (Yarce, 2020). Por

lo cual “El sistema de disposición final predominante en el país es el relleno sanitario, atendiendo el 78% de los municipios del país y el 97% de las toneladas de residuos provenientes del servicio público domiciliario de aseo de Colombia”. (Superservicios, 2018, p.6)

Figura 1

Visita SSPD octubre de 2018, Celda transitoria Las Tapias – Chaparral, Tolima.



Nota : Basuras a nivel nacional (Superservicios, 2019)

Como podemos evidenciar en la figura 1, “la mayoría de municipios a nivel nacional 90,20% (994) disponen en sitios autorizados, lo que equivale al 97,80% de los residuos sólidos dispuestos a nivel nacional. Sin embargo, a pesar que aún se presenta la disposición en sitios no autorizados, esto corresponde al 10,53% (116) de los municipios, los cuales representan el 2,20% de las toneladas del territorio colombiano” (Superservicios, 2019, p.33)

1.1. Descripción del problema

El problema ambiental hoy en día es de alto riesgo tanto para las condiciones de vida humana como para el medio ambiente y a su vez genera problemas económicos, por lo cual causa en la actualidad causa gran preocupación, los residuos sólidos generan un gran impacto ambiental, pero es muy evidente que la cantidad de residuos sólidos crece mucho más que la población. El desaprovechamiento y la incorrecta clasificación de estos residuos sólidos genera un gran deterioro en el ambiente y en las zonas urbanas, a su vez generando fuertes impactos en las fuentes hídricas debido a las descargas de líquido percolado y vertimiento de residuos, esto disminuye el oxígeno disuelto lo que genera muerte en la fauna que habita estas fuentes hídricas y a su vez acaba con la belleza de este entorno.

En Colombia un reciclador puede alcanzar a recolectar aproximadamente entre 1 y 4 toneladas de material aprovechable al mes, y gracias a esta gestión realizada por el reciclador de oficio se podrían estar aprovechando alrededor de unas 910.000 toneladas de residuos sólidos los cuales son reincorporados al ciclo productivo. El principal propósito de esta actividad es dar un uso racional a las materias primas que son extraídas de los recursos naturales, y a su vez recuperar el valor de estos a nivel de energía y económicamente, además de realizar una reducción de los residuos sólidos que van al relleno sanitario, entre otros, por lo cual los recicladores de oficio son importantísimos actores.

De acuerdo al programa que gestiona y apoya la mejorar de la calidad de vida de los cartageneros, “para el año 2016 se registraban en Cartagena un total de 1.782 recicladores de oficio y sólo el 26% pertenecía a algún tipo de organización, asociación o agremiación

autorizada para la prestación del servicio de aseo, es decir 1 de cada 4 estaba formalizado” (Cartagena Cómo Vamos, 2021, párr 11).

¿Qué alternativas se pueden proponer para mejorar los indicadores de gestión de residuos sólidos en la ciudad de Cartagena, contribuyendo a la salud pública, medio ambiente y economía por medio del beneficio de estos?

1.1.1 Identificación y descripción del problema.

El problema central y sus causas se identificaron a partir del análisis de la situación que se presenta a nivel nacional en relación con la actividad de aprovechamiento, la cual se muestra a continuación.

En Colombia, de acuerdo con cifras del DANE publicadas en el Segundo Reporte de Economía Circular (DANE, 2020) para el eje ambiental y económico denominado ‘Flujo de materiales de residuos sólidos y productos residuales’, se generaron, en 2018, un total de 24.849.573 toneladas de residuos sólidos y productos residuales con una tasa per cápita de 515 kg por habitante. De esta cifra, el 49,8 % fue generado por los hogares, el 39,2 % por actividades económicas, el 10,5 % corresponde a productos residuales de actividades económicas y el 3,5 % a importaciones de productos residuales. A su vez, el informe señala que, para ese mismo año, la disposición de los residuos y productos residuales se llevó a cabo de la siguiente manera: el 45 % fue dispuesto en vertederos; el 24 % se destinó a la cogeneración de energía y otros aprovechamientos; el 15 % se utilizó en otras actividades económicas; el 11 % fue reciclado y se le dio una nueva utilización;

el 3 % recibió otros tratamientos, el 1 % tomó flujos hacia el ambiente y el 1 % restante se orientó a exportaciones. (Mesa, 2021, párr.16)

De igual forma, acorde a lo reportado por la SSPD en noviembre de 2018, se tiene que el rendimiento promedio de los recicladores en la actividad de aprovechamiento (2,4 y 2,7 toneladas/mes), cuenta con un nivel menor que el rendimiento de la recolección y transporte de residuos no aprovechables. Lo que demuestra, que dicho rendimiento depende del tamaño del área de prestación, de los instrumentos empleados para el desarrollo de la actividad y del número de horas dedicadas al oficio. (SSPD, 2020)

Por otra parte, en relación a la infraestructura actual para el ejercicio de la actividad de aprovechamiento, la SSPD identificó que entre 2017 y 2018 hubo una reducción del promedio de estaciones de clasificación y pesaje registradas por el operador, lo anterior debido a que algunas organizaciones de gran tamaño han venido depurando el registro de su información en el SUI; sin embargo, a pesar de dicha disminución, el número de ECAs en el país ha venido incrementado, pasando de un total de 250 ECAs en el año 2016 a 572 en el año 2018 (SSPD, 2020)

1.1.1.1 Problema central.

Bajo aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana de la ciudad de Cartagena

1.1.1.2 Descripción de la situación existente con relación al problema.

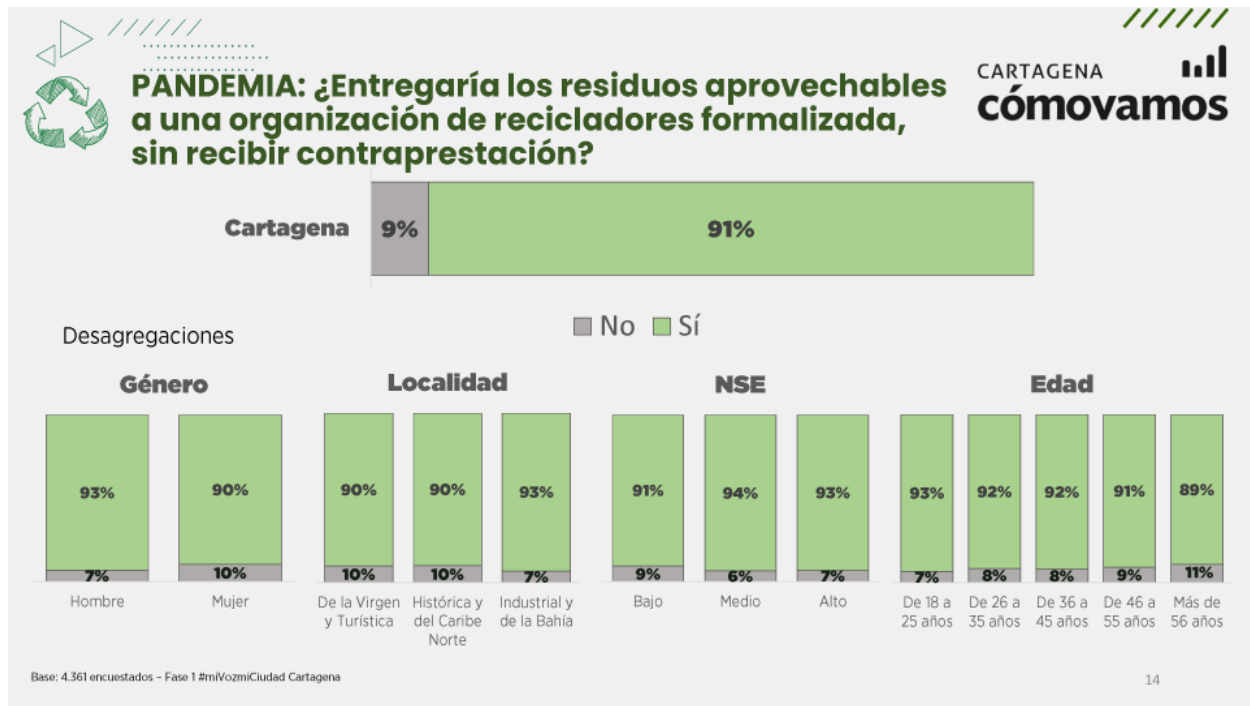
La actividad del reciclaje es uno de los sectores económicos mayormente menospreciado en Colombia y con altos índices de informalidad debido al bajo o nulo conocimiento que se tiene sobre su actividad en cada etapa de la cadena de comercialización, “de acuerdo a los resultados de la Encuesta de Percepción Ciudadana (presencial), históricamente desde el año 2016 al 2019, entre el 54% y el 60% de los cartageneros, no separaba los residuos en su hogar, lo que dejaba ver que la práctica del reciclaje no era común en la ciudad.” (Cartagena Cómo Vamos, 2021, parr. 3)

Al revisar la situación actual, se puede ver que Cartagena no tiene bien definida su política de reciclaje, por lo cual al revisar el decreto 2981 de 2013 que instituye que los gobernadores en su primer periodo deben de realizar la gestión de actualización de plan de gestión de residuos sólidos, por lo cual se evidencia que actualmente se tiene un programa de aprovechamiento e inserción a los recicladores de oficio, sin embargo, surge la incertidumbre si estos se encuentran articulados.

En pandemia, se pudo evidenciar en #miVozmiCiudad que el resultado fue del 91% que entregan los residuos sólidos aprovechables a los recicladores de oficio que pertenezcan a una organización, sin adoptar un servicio o pago. Por otro lado, “En la encuesta de Percepción Ciudadana 2019, el 94% estaría dispuesto a entregar todos los residuos aprovechables de su hogar, separados en una sola bolsa, a una organización de recicladores formalizada”. (Cartagena Cómo Vamos, 2021, parr. 9),

Figura 2

Resultados de encuesta en la pandemia



Nota : Análisis de voluntad en los cartageneros para reciclar (*Cartagena Cómo Vamos, 2021*)

Los recicladores de oficio generan un gran impacto, ya que con su labor afecta directamente la vida de los rellenos sanitarios, todo esto “Debido a que el PGIRS cubre el manejo de residuos desde la fuente hasta la disposición final, es considerado una medida efectiva para asegurar la vida útil de los rellenos sanitarios ya que de lo contrario entraríamos en una emergencia sanitaria en cualquier parte del país” (Goez, 2021, párr. 10)

1.1.1.3 Magnitud actual del problema e indicadores de referencia (línea base)

En cuanto a la producción de residuos en cartagena de indias se evidencia que, “ en la ciudad se produjeron 484.282 toneladas. Además, los datos proporcionados por Pacaribe y Veolia a Cartagena Cómo Vamos, dejan ver que desde el 2013, la producción de residuo diario por persona pasó de 1,00 kg a 1,28 kg en 2018”. (Cartagena Cómo Vamos, 2021, párr. 4)

Figura 3

Magnitud actual del problema – Indicador de referencia (línea base)



Nota : Producción de residuos sólidos, Ciudad de cartagena, bolívar (Cartagena Cómo Vamos, 2021)

Lo anterior es el soporte de la necesidad de este proyecto, en el cual se pueda contar con una estrategia la cual ayude a mitigar considerablemente la producción de residuos sólidos y a su vez

se realice un correcto aprovechamiento de estos en los diferentes distritos de la ciudad de Cartagena.

Tabla 1

Indicadores línea base- Parte A

INDICADOR (LÍNEA BASE)	%	DESCRIPCIÓN E IMPACTO DE LA PROBLEMÁTICA	CAUSAS Y CONSECUENCIAS	PLAN DE MEJORA
PORCENTAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS APROVECHADOS	1,06	Contaminación de entornos urbanos creando contaminación en los cuerpos de agua y en el espacio público	Ausencia de la cultura de reciclaje e ineficacia del PGIRS del municipio de Cartagena	Adecuada formulación y implementación del PGIRS

Nota : Información soportada con el informe del PGIRS de la alcaldía de cartagena y “La cantidad se mide con el reporte de toneladas efectivamente aprovechadas ante el Sistema Único de Información de servicios domiciliarios SUI”. (SUI, 2022)

Tabla 2

Indicadores línea base- Parte B

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado
Aprovechamiento	Residuos sólidos aprovechados (Toneladas)	Ton/año	Cartagena de indias en 2019 reporto en el SUI: 5156,5 ton, y se reporta 490902 ton producidas en 2019, lo cual representa un 1,05% de tasa de aprovechamiento, y acorde a los reportes del SUI a 2021 en toneladas de residuos aprovechados lo siguiente: 5897 ton, y se reporta 556308 ton producidas en 2021, lo cual representa un 1,06% de tasa de aprovechamiento .

Nota : Línea base de los parámetros correspondientes al programa de aprovechamiento del PGIRS. (Alcaldía de Cartagena, 2020)

1.1.1.4 Causas directas e indirectas que generan el problema

Al revisar los informes de residuos sólidos hasta el 2021 de la ciudad de Cartagena, se puede ver que existen problemas de cobertura, logística y inexistencia del servicio de aseo urbano, adicionalmente muy poca educación respecto al reciclaje, teniendo en cuenta que en Colombia recientemente se implementó el control adecuado sobre la disposición final de los residuos, pero lo que vale más la pena resaltar es la alta actividad de recuperación de materiales de otro uso ya que estos tiene un enorme mercado.

Causas directas:

- Bajos niveles de aprovechamiento de residuos sólidos en el municipio

- Inadecuadas instalaciones para la gestión del servicio público de aseo al municipio
- Bajos niveles de educación sobre el reciclaje

Causar indirectas:

- Los programas del PGIRS respecto al aprovechamiento son débiles en la formulación
- Falta de socialización de la normatividad en las entidades públicas respecto a la actividad de aprovechamiento
- Nulo interés de la comunidad en la actividad de reciclaje
- No hay ninguna estimulación para los habitantes territoriales para realizar la actividad de reciclaje
- Inexistencia de campañas de reciclaje
- No hay instalaciones y equipos adecuados para la recolección y tratamiento de residuos sólidos

1.1.1.5 Efectos directos e indirectos generados por el problema

“Los efectos del problema central se derivan de los residuos sólidos que se generan en las zonas públicas las cuales efectúan un deterioro estético y desvalorización a estos lugares, adicionalmente causando una contaminación y deterioro al paisaje por abandono y acumulación de basuras. La descomposición de basuras genera malos olores y esto ahuyenta a los turistas, adicionalmente si son quemadas los humos producen contaminación que afecta directamente la salud.” (Yarce, 2020, p.37)

El Departamento Nacional de Planeación (DPN) “señala que para el 2021 los rellenos sanitarios de 231 municipios colapsaron, lo que supondría un gran daño ambiental en municipios como Bucaramanga, Armenia, Manizales y Neiva.” (Castañeda, 2018, párr. 10)

Efectos directos:

- Ineficiencia en el control de los residuos sólidos creando fuertes afectaciones
- Aumento en las toneladas de residuos sólidos que van al relleno para su almacenamiento
- Poca confianza de los usuarios en el servicio público de aseo.

Efectos indirectos:

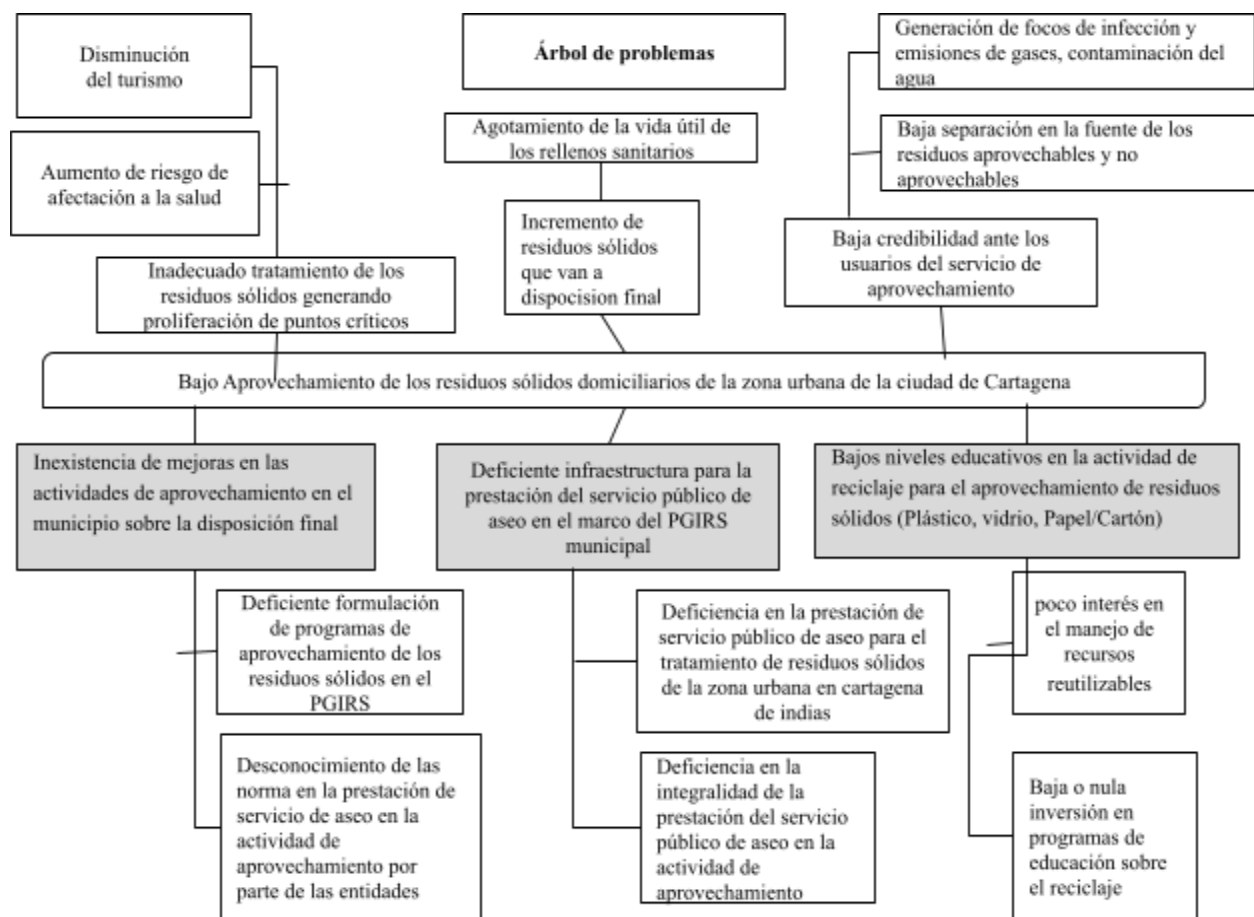
- Bajos niveles de turismo
- Afectación a la salud de la comunidad
- Mayor rapidez en el colapso de los rellenos sanitarios
- Poca separación desde la fuente por la comunidad respecto a los residuos aprovechables y

no aprovechables

1.1.1.6 Diagrama de árbol de problema

Figura 4

Árbol de problemas



Nota : La figura muestra diagrama de árbol de problemas tomado como apoyo para el análisis de la problemática de residuos sólidos en la ciudad de cartagena y se mejora(Yarce, 2020, p. 39)

1.2. Justificación

Los residuos sólidos en la actualidad impactan fuertemente el ambiente, “El gestionar los residuos sólidos, demanda más procedimientos adicionales a su disposición; a su vez requiere examinar todas las variables posibles de forma que se pueda visualizar claramente el embrollo que involucran los desafíos ambientales en la actualidad” (Yarce, 2020, p. 27). Es importante ser conscientes del rápido crecimiento de la población humana, ya que estos son actores muy importantes dentro de este asunto, la poca cultura de reciclaje crea enormes cantidades de basuras en nuestro medio ambiente, lo cual impacta directamente y ralentiza su recuperación.

El fin principal de este proyecto de inversión está en la mitigación de impactos ambientales y aprovechamiento de los residuos sólidos, los cuales no pertenecen a la categoría de residuos peligrosos, pero si crean un impacto fuerte y negativo en el ambiente, se puede decir que la categoría de materiales plásticos es uno de lo de mayor cantidad existente a nivel mundial, y su consumo es masivo, lo más delicado es que este material plástico carece de la capacidad de degradación con facilidad, todo esto nos conlleva a tener grandes dificultades en la incorporación al entorno natural y la generación de afectaciones socio-ambientales.

“el problema radica en varios aspectos, el primero es el consumo realizado por los humanos y que han sido envasados en materiales plásticos, la cuestión cultural en los hogares colombianos, que en muy pocos de ellos los desechos son separados y clasificados para tener un mejor control de los mismos en su aprovechamiento.” (Castañeda & Miranda, 2018, p. 2)

Por lo cual este proyecto de inversión se enfoca en la actividad de aprovechamiento, al mismo tiempo en la adecuada implementación PGIRS en el área municipal utilizando como apoyo la construcción de una estación de clasificación y aprovechamiento (ECA), siendo un instrumento bastante beneficioso para la comunidad en la prestación de servicio público de aseo, lo cual conlleva a disminuir las toneladas de basura que van directamente al relleno sanitario y a su vez mejorando la economía del municipio

1.2.1 Contribución a la política pública

1.2.1.1 Contribución al Plan Nacional de Desarrollo.

La mayor contribución al Plan Nacional de Desarrollo 2018-2022, con enfoque ambiental es por intermedio del PACTO POR LA SOSTENIBILIDAD, el cual posee como objetivo la implementación de estrategias e instrumentos económicos para sembrar los primeros pinos y columnas que promuevan la sostenibilidad empresarial y economía circular. “A partir de estas actividades se da: impulso a mercados verdes y la conservación de zonas estratégicas a nivel ambiental en el país; promoción del uso de energías renovables, disminución de la presión y

demanda de recursos naturales, apertura de nuevos mercados internacionales a productos sostenibles, contribución al ordenamiento territorial de los municipios, distritos y departamentos, fortalecimiento del conocimiento de la gestión del riesgo y medidas de adaptación al cambio climático par la toma de decisiones asociadas y cambio en los patrones de consumo, entre otros aspectos.” (Yarce, 2020, p. 28)

El Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo enmarcado en el *Plan Nacional de Desarrollo (2018-2022): “Pacto por Colombia, pacto por la equidad”*, Una economía productiva, eficiente y sostenible también requiere de esquemas de economía circular que permitan Repensar, Reutilizar, Reparar, Restaurar, Remanufacturar, Reducir, Re-proponer, Reciclar y Recuperar los residuos. Para esto, el país ha iniciado el proceso de transición a la economía circular, con la que se busca reducir la intensidad en el uso de materiales (que es 2,8 veces mayor que el promedio de la OCDE) y aprovechar las oportunidades para incrementar el reciclaje y reutilización de los mismos. (DNP, 2019)

Dentro del pacto anteriormente mencionado, se encuentra el objetivo “Acelerar la economía circular como base para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos” (DNP, 2018)

Para el aumento del aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de residuos, Para este propósito: MinVivienda, con apoyo de MinAmbiente, fomentarán el aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de residuos, para lo cual definirán criterios para la ubicación de infraestructura de recuperación de materiales y avanzará en la implementación de proyectos tipo para su financiación con enfoque de cierre de ciclos, adicionalmente, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA) incluirá los

costos ambientales y la remuneración del aprovechamiento y el tratamiento en los marcos tarifarios. (DNP, 2018)

Tabla 3

Contribución a la política pública nacional

Objetivos de desarrollo sostenible		Plan de desarrollo nacional PACTO POR COLOMBIA, PACTO POR LA EQUIDAD		
Objetivo de desarrollo sostenible a impactar	Programa	Línea estratégica	Componente	Proyecto
“Mejorar la capacidad de los hogares para acceder de forma física y económicamente estable a alimentos, a través de herramientas y mecanismos para su producción o adquisición, acceso al mercado y generación de ingresos” (Encolombia, s.f)	Consumo Sostenible, Gestión Integral de Residuos Sólidos	“Agua limpia y saneamiento básico adecuado: hacia una gestión responsable, sostenible y equitativa” (DNP, 2018)	“Adelantar acciones que garanticen la gobernanza comunitaria y la sostenibilidad de las soluciones adecuadas de agua potable, manejo de aguas residuales y residuos sólidos para incrementar la cobertura, continuidad	“Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos” (DNP, 2018)

			y la calidad del servicio en zonas rurales” (DNP, 2018)	
“Acelerar la economía circular como base para la reducción, reutilización y reciclaje de residuos” (DNP, 2018)	Por definir	Aumento del aprovechamiento, reciclaje y tratamiento de residuos	“MinVivienda establecerá los lineamientos en el RAS para el aprovechamiento de biosólidos y biogás generados en el tratamiento de aguas residuales municipales; y con el apoyo de la UPME, promoverá su implementación” (DNP, 2018)	“Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo” (DNP, 2018)

1.2.1.2 Plan de Desarrollo Departamental o Sectorial

“Los objetivos estratégicos del Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023, BOLÍVAR PRIMERO están alineados con los siguientes instrumentos de planeación del desarrollo” (Gobernación de Bolívar, 2021)

De acuerdo con la Gobernación de Bolívar menciona en relación al Plan Nacional de Desarrollo Pacto por Colombia, pacto por la equidad el eje “Bolívar Competitivo: Economía dinámica está alineado con los siguientes pactos”:

Pacto por el emprendimiento, la formalización y la productividad: Una economía dinámica, incluyente y sostenible que potencie todos nuestros talentos

Pacto por la productividad y la equidad en las regiones

Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: Agua y energía para promover la competitividad y el bienestar de todos

Pacto por la protección y promoción de nuestra cultura y desarrollo de la economía naranja. (Gobernación de Bolívar, 2021, p. 30).

Tabla 4

Contribución a la política pública departamental

Plan de desarrollo departamental” Bolívar primero”2020-2023		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
Bienestar-Medio ambiente	“Aprovechamiento sostenible, protección, recuperación ambiental y	“Construcción de plantas para el manejo de residuos sólidos en Arenal y Simití. Plazo: Corto plazo (2020) para la preinversión y mediano (2020-2024) para la inversión. Valor Estimado Total: COP \$11.500 millones

	mantenimiento de los ecosistemas y recursos naturales del departamento”(Y arce,2020)	(preinversión). • Preinversión: COP \$1.500 millones. • Inversión: COP \$10.000 millones” (Gobernación de Bolívar, 2019, 19).
--	--	---

Fuente: Autoría propia

1.2.1.3 Plan de Desarrollo Distrital o Municipal

Tabla 5

Contribución a la política pública Municipal

Plan de desarrollo Municipal 2020/2023 Salvemos juntos a Cartagena		
Línea estratégica	Componente	Proyecto
“Servicios públicos básicos del distrito de cartagena de indias todos con todo” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 16)	“Este programa se fundamenta en el contexto de las normas establecidas para ello, con especial énfasis en la resolución 754 de 2014 sobre la metodología y formulación del PGIRS. Asimismo, se tienen en cuenta los aspectos de línea base contemplada en el PGIRS actual 2016-2027, y otros documentos” (Alcaldía de Cartagena, 2021, 501).	“Salvemos juntos a Cartagena, por una Cartagena libre y resiliente, El numeral 7.6.3 contiene el Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos Cultura ciudadana para el reciclaje inclusivo y la economía circular” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 141)

Fuente: Autoría propia

1.3 Participantes

1.3.1 Identificación de los participantes

Tabla 6

Identificación de involucrados

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Nacional	Ministerio De Vivienda, Ciudad Y Territorio - Gestión General	Cooperante	Apoyar la implementación del proyecto aprovechamiento de residuos sólidos.	Acompañamiento técnico en la formulación y presentación del proyecto
Departamental	Bolívar-Dirección de educación	Cooperante	Desarrollo cultural y de educación	Implementación de Programas de sensibilización ambiental
Municipal	Cartagena-Bolívar	Cooperante	Se realiza un acompañamiento ya que es la entidad que vigila para que ejecute y construya las	Apoyo a la entidad ejecutora en la implementación del proyecto

			infraestructuras acorde a los lineamientos establecidos técnica y administrativamente	
Municipal	Cartagena-Bolívar	Beneficiario	Optimización de los recursos y mitigación de desperdicios que van al relleno	Construcción de ECA
Otro	Habitantes de la entidad territorial	Beneficiario	Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.	Veeduría al proyecto
Otro	Prestadores del servicio de aseo	Beneficiario	Contar con la infraestructura adecuada para realizar la actividad de aprovechamiento de residuos	Hacer uso óptimo de la infraestructura. Realizar actividades de operación y mantenimiento.
Otro	Recicladores de oficio	Beneficiario	Generar asociación con la empresa prestadora del servicio para formalizar su labor. Contar con la infraestructura adecuada para realizar la actividad de aprovechamiento de residuos.	Hacer uso óptimo de la infraestructura. Realizar de forma eficiente la actividad de aprovechamiento.

Otro	Empresarios, Sector Hotelero, Sector Educación	Beneficiario	Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.	Hacer uso óptimo de la infraestructura. Realizar de forma eficiente la actividad de aprovechamiento.
------	--	--------------	--	--

Fuente: Autoría propia

1.3.2 Análisis de los participantes

En el marco del proyecto “Lineamientos para la Separación en la Fuente de los Residuos Sólidos producidos por el Sector Residencial (Estratos 4, 5 y 6) de la ciudad de Cartagena de Indias D. T. y C.” se realizó un proceso de negociación de los intereses acorde a lo solicitado por los diversos actores y grupos de interés de la ciudad. “Creando un espacio de participación amplia, activa y bien enfocada de estos actores para producir una imagen colectiva de la situación actual (diagnóstico) de la PGIRS en Cartagena; una imagen deseada (metas) y medios para solucionar los problemas (estrategias)” (Briganti, 2003).

Es evidente que en la situación actual de los Residuos Sólidos en la ciudad de Cartagena de Indias podemos encontrar diferentes actores a los que podemos identificar como los principales involucrados, entre estos está el municipio; habitantes territoriales; organismos del estado, colegios, universidades, instituciones y otros.

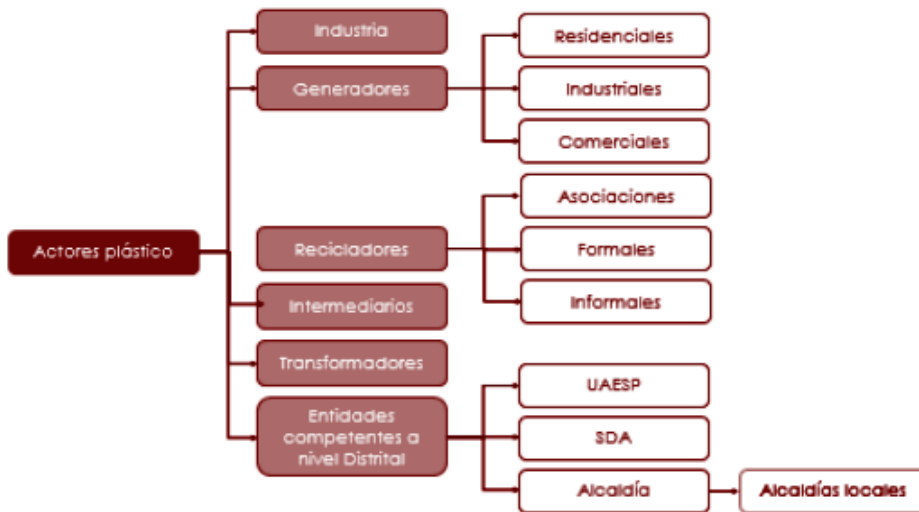
Estos involucrados los podemos clasificar de la siguiente manera la demanda, estos son los habitantes de la ciudad en estudio y se identificó la cantidad de población existente para instaurar la demanda de residuos sólidos actual, adicionalmente se quiere desarrollar la implementación de la educación integral de medioambiente y reciclaje de residuos

sólidos; otra parte importante es la alcaldía de Cartagena, ya que es la encargada de administrar el aseo en sus jurisdicciones, de manera privativa como lo establece la Ley de Municipalidades y que a su vez son los encargados de contratar, dependiendo de cada administración, los servicios de Empresas Privadas para realizar el manejo, recolección, tratamiento y la disposición final de los RS. (Yarce, 2020, 41)

1.3.2.1 Análisis de los participantes de la cadena de valor de aprovechamiento de residuos del material plástico

Figura 5

Diagrama de flujo de actores plásticos



Nota : *Mapa de participantes para la cadena de plástico (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021)*

Población recicladora de oficio: Los recicladores de oficio tienen la garantía del acceso

cierto y seguro a los residuos sólidos aprovechables en consideración a lo expuesto por el Decreto 596 de 2016 , Por medio del cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones. En el estudio realizado por la CCB (Cámara de Comercio de Bogotá) , las organizaciones de recicladores manifiestan que, el 27% de los materiales que recogen son plásticos; no obstante, solamente representa el 11% de sus ingresos, así mismo, señalan que el 90% del plástico recolectado, es procedente de las micro rutas y macro rutas realizadas por los recicladores (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021, p. 92).

Operadores de RBL (Recolección, Barrido y Limpieza): Realizan las rutas de recolección de residuos ordinarios y que tienen como destino la disposición final en el RSDJ (Relleno Sanitario Doña Juana). Dentro de los aspectos comerciales señalados en el Anexo 2 de la Licitación 02 de 2017 (numeral 1.3), se tiene, entre otros que, los concesionarios deben proveer un canal de comunicación claramente definido entre éste y todos los recicladores de oficio de la zona, de tal manera que se garantice la adecuada coordinación y entre otros aspectos, se establezca el esquema de atención de Peticiones, Quejas y Recursos – PQR. La información acerca de la herramienta seleccionada deberá ser puesta en conocimiento de la interventoría para el seguimiento correspondiente. (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2021, p.92).

1.3.3 Población

1.3.3.1 Población afectada por el problema

Las grandes producciones de basura generadas por el ser humano y su mal manejo esta generando considerables problemas socio-ambientales, estos están estrechamente relacionados con el crecimiento de la población, desmejorando la calidad de vida de los habitantes en nuestro caso de estudio que es la ciudad de Cartagena, la población que sufre dicha afectación este alrededor de 1'055.035 habitantes según datos del DANE a 2022

Tabla 7

Población de cartagena

TIPO DE POBLACIÓN	CANTIDAD	LOCALIZACIÓN
Personas	1 '055.035	Región: Caribe, Departamento : Bolivar , Municipio : Cartagena Área de Localización : Urbano

Nota. “El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (Dane) certificó en 1 '055.035 el número de habitantes de Cartagena de Indias en el presente año 2022, y también la población del Distrito para el presente 2022”. (DANE, 2022)

1.3.3.2 Población objetivo de la intervención

La población de intervención a la cual se enfocará los esfuerzos y recursos disponibles es igual a la población afectada por el problema mencionado anteriormente en el punto **1.3.3.1** , ya que es un problema que se presenta en todo el sector municipal y afecta en general a la comunidad.

Tabla 8

Población objetivo

Actor	Entidad	Posición	Intereses o Expectativas	Contribución o Gestión
Municipal	Cartagena-Bolívar	Beneficiario	Optimización de los recursos y mitigación de desperdicios que van al relleno	Construcción de ECA

Fuente: Autoría propia

*1.3.3.3 Características demográficas de la población objetivo***Tabla 9***Población ocupada, según sexo, grupo étnico y rangos de edad*

CLASIFICACIÓN	DETALLE	NÚMERO DE PERSONAS	FUENTE DE INFORMACION
Etaria (Edad)	0 a los 14 Años	255273	DANE 2022
Etaria (Edad)	15 a los 19 Años	86350	DANE 2022
Etaria (Edad)	20 a los 59 Años	580574	DANE 2022
Etaria (Edad)	Mayor de 60 Años	132838	DANE 2022
Grupo Étnico	Poblacion Indigena	188	DANE 2018 CNPV 2018 -ECV- 2018
Grupo Étnico	Población Raizal	31	DANE 2018 CNPV 2018 -ECV- 2018
Grupo Étnico	Población NARP	8513	DANE 2018 CNPV 2018 -ECV- 2018
Género	Maculino	507939	DANE 2022
Género	Femenino	547096	DANE 2022
Población Vulnerable	Desplazados	1590	DANE 2022

Nota : Información demográfica de la población de cartagena actualizada a 2022 (Yarce, 2020, p. 43)

1.4. Objetivos

1.4.1 Objetivo general e indicadores de seguimiento

Aumentar las toneladas de aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana de la ciudad de Cartagena

Tabla 10

Indicador de resultado

Producto	Servicio de aseo en aprovechamiento de residuos sólidos
Descripción	“Actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento” (MGA web, 2022)
Medido a través de	Toneladas de residuos aprovechables
Meta	9547
Indicador	Aprovechamiento de residuos sólidos en el último año
Unidad de medida	Toneladas

1.4.2 Objetivos específicos

Construir infraestructura para la prestación del servicio público de aseo en el marco del PGIRS municipal de la zona urbana en cartagena de indias.

Tabla 11

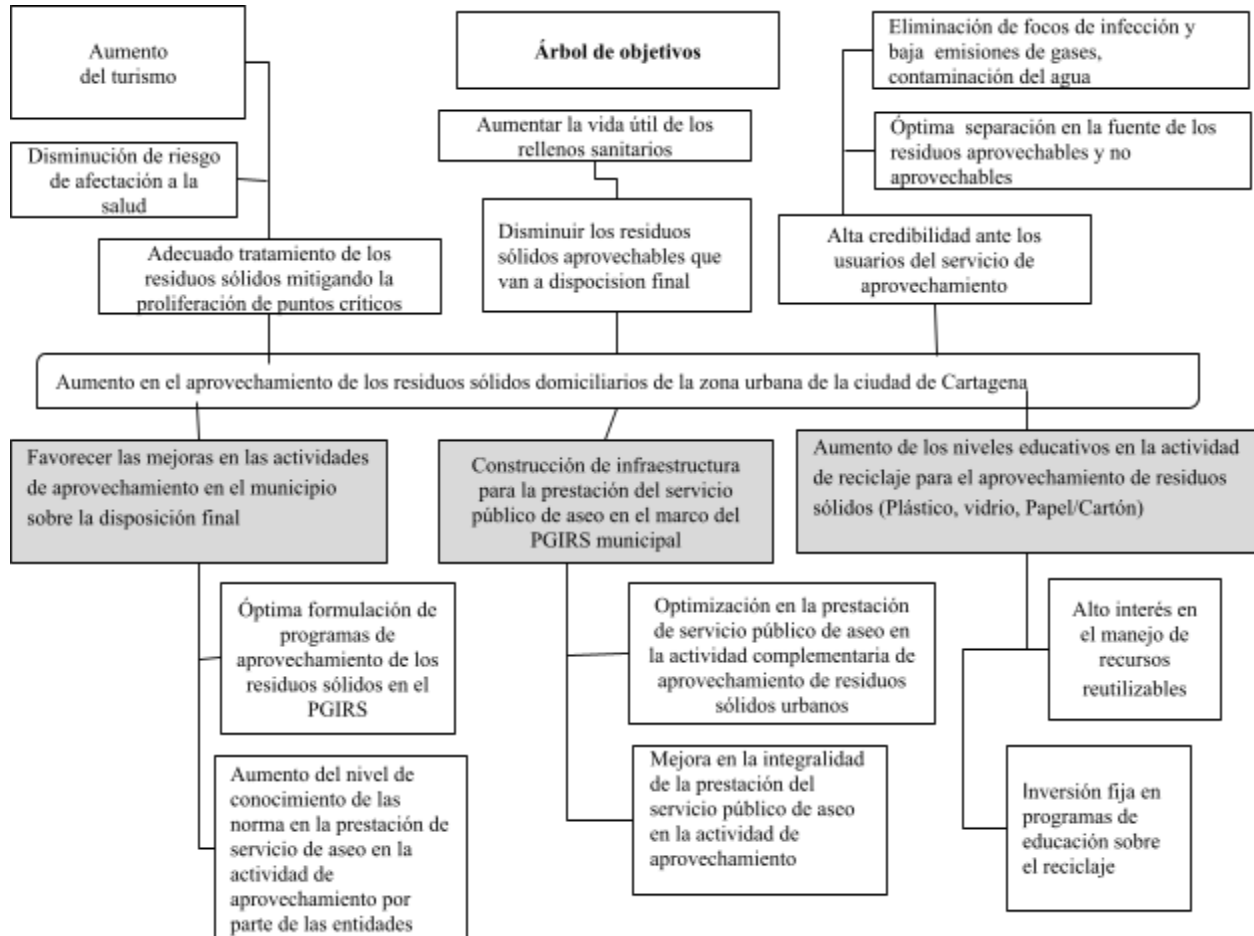
Indicador de catálogo de productos en la MGA

Sector	40
Nombre sector	VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO
Código programa	4003
Programa	“Acceso de la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico”(MGA web, 2022)
Código Producto	4003031
Producto	“Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construida”(MGA web, 2022)
Descripción	No disponible
Medido a través de	Número de estaciones
código del indicador	400303100
Indicador de producto	“Estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construidas”(MGA web, 2022)
Unidad de medida	Número
Indicador principal	SI
Indicador de uso Nación	SI
Indicador de Uso Territorio	SI

1.5 Diagrama del árbol de objetivos (soluciones)

Figura 6

Árbol de objetivos



Nota : La figura muestra diagrama de árbol de problemas tomado como apoyo para el análisis de la problemática de residuos sólidos en la ciudad de cartagena y se mejora (Yarce, 2020, p. 47)

1.6. Alternativas de la solución

Daremos inicio al proceso de selección por medio de la matriz de análisis de alternativas de solución , de donde obtendremos como resultado la mejor alternativa de solución, acorde a la evaluación y análisis que se realiza, la seleccionada pasara a la siguiente fase que es preparación.

Tabla 12

Identificando alternativas que pueden ser estrategias de proyecto.

Alternativas de solución	Acciones	MEDIOS
1.Favorecer las mejoras en las actividades de aprovechamiento en el municipio sobre la disposición final	A. Ofrecimiento de incentivos y beneficios, Elaboración de manual de reglas	Fortalecimiento de la conexión estructural por medio de la organización a través de un sistema de incentivo
	B. Adquisición de conocimientos técnicos de los diferentes materiales reciclables	Gestión del conocimiento , aplicación tecnológica y procesamiento

	C. Aprender técnicas de mezclado	Bases de implementación de técnicas de reciclado y aprovechamiento para la producción de artículos
2. Construcción de infraestructura para la prestación del servicio público de aseo en el marco del PGIRS municipal	A. Generación de rutas de aprovechamiento para los vehículos recolectores	Definición de rutas
	B. Puntos de intercambio adecuados	Conciencia ciudadana, entrega del habitante territorial al reciclador de oficio
	C. Construir centro de alistamiento	Limpieza del material recuperado antes de la transformación y aprovechamiento

	D. Construcción de ECA	Estación de clasificación y aprovechamiento
3. Aumento de los niveles educativos en la actividad de reciclaje para el aprovechamiento de residuos sólidos (Plástico, vidrio, Papel/Cartón)	A. Ejecutar planes de sensibilización y capacitación	Programa de educación ambiental en la ciudad de Cartagena, Programa de aprovechamiento en la ciudad de Cartagena

Fuente : Autoría propia

Tabla 13

Criterios de evaluación de las alternativas

Criterio	Definición
----------	------------

RECURSOS DISPONIBLES	“Incluyen todo lo que se necesita para completar el proyecto : entre estos, Personas, Equipos, instalaciones y materiales , etc.” (Yarce, 2020, p. 49-50)
FACTIBILIDAD POLÍTICA	“Se refiere a que el proyecto propuesto debe respetar los acuerdos, convenios y reglamentos internos , decretos, industrial o algún otro relacionado con el ámbito del proyecto, y está concatenado con el PND, plan de desarrollo departamental o municipal.” (Yarce, 2020, p. 49-50)
COSTO-BENEFICIO	“Lo utilizamos para estimar la rentabilidad social de un PIP(Proyecto de inversión social) comparando los beneficios sociales con los costos sociales. Se utiliza siempre que los beneficios sociales puedan valorizarse o expresarse en valores monetarios. Los indicadores de rentabilidad social (VANS y TIRS)” (Yarce, 2020, p. 49-50)
RIESGO SOCIALES	“Se encuentra relacionado con la inminencia, la contigüidad o la cercanía de un daño potencial. Se entiende por riesgo social a la posibilidad de que una persona sufra un daño que tiene su origen en una causa social” (Yarce, 2020, p. 49-50)
SOSTENIBILIDAD	“Garantiza que los objetivos e impactos positivos en el proyecto de desarrollo perduran de forma duradera después de la fecha de su conclusión” (Yarce, 2020, p. 49-50)

Nota. Definiendo criterios pertinentes para escoger estrategias a utilizar (Yarce, 2020, p. 49-50)

Tabla 14

Aplicando filtros sobre las alternativas escogidas inicialmente

Evalúe según la siguiente escala				
Sin Impacto	Impacto Bajo	Indiferente	Adecuado	Alto impacto

1	3	5	7	9
---	---	---	---	---

<i>Peso de cada Impacto en cada solución. Se elige la de mayor impacto valor entre 0 y 100. Debe sumar 100%</i>						
Peso	20%	20	20	20	20	
Soluciones / Alternativas	Factibilidad política	Costo-beneficio	Riesgos sociales	Recursos disponibles	Sostenibilidad	Evaluación
1.Favorecer las mejoras en las actividades de aprovechamiento en el municipio sobre la disposición final	5	5	5	9	9	6.6
2.Construcción de infraestructura para la prestación del servicio público de aseo en el marco del PGIRS municipal	7	9	7	9	9	8.2
3. Aumento de los niveles educativos en la actividad de reciclaje para el aprovechamiento de residuos sólidos (Plástico, vidrio, Papel/Cartón)	3	5	3	7	9	5,4
SELECCIÓN (Alternativa 2)						8.2

2. Marco de referencia

2.1 Marco contextual

2.1.1 Acerca de Cartagena

2.1.1.1 Poblacion

Acercas del municipio se tiene que cartagena cuenta con “ una población de 1.055.000 habitantes, cuenta con una extensión de 623 Km², de los cuales el 76 Km² son de suelo urbano, 547 Km de suelo rural, La población localizada en la zona urbana es del 95,6% mientras en la zona rural es de 4.4%”. (EPA Cartagena, 2016, parr. 1)

2.1.1.2 Cultura y Espacio publico

Cartagena es una ciudad muy turística y con muchas actividades para realizar eso lo reflejan las estadísticas como veremos a continuación “ver cine con el 29%, es la actividad cultural en la que más participan los cartageneros, esta actividad genera una gran cantidad de residuos sólidos, seguido por leer libros 22%, participar en las Fiestas de Independencia 18%, visitar monumentos con el 17%” (EPA Cartagena, 2016).

2.1.2 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena de Indias 2016-2027 (PGIRS)

El Decreto 1077 de 2015 define el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos como 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”(Suin-juriscol, 2013)

Si se revisan los documentos a detalle del PGIRS 2016-2027 de Cartagena de indias , se intuye que no se tiene en cuenta dentro de los programas a implementar la actividad de aprovechamiento , por lo cual queda pendiente la implementación de este tipo de proyectos para el aprovechamiento de los residuos sólidos así volverlos de forma inclusiva donde se articule con los recicladores de oficio, a su vez incentivar a la población para el apoyo de estos

2.2 Marco Legal

La actividad de aprovechamiento de residuos sólidos se despliega a través de los siguientes procedimientos normativo, los cuales son la resolución 276 de 2016 que indica los pasos a seguir en el esquema de operaciones en la actividad de aprovechamiento, la segunda es la ley de 142 del 94, donde se define el régimen a nivel domiciliario para los servicios públicos y finalmente el decreto 596 de 2016 que hace referencia al esquema de los servicios públicos domiciliarios, “Específicamente, la ley 142 de 1994 define la intervención del estado en los servicios públicos, la prestación directa de los servicios por parte de los municipios, su competencia para hacerlo, el

régimen jurídico de las empresas de servicios públicos y la participación de entidades públicas en empresas de servicios públicos”(Aguirre, 2018).

Es de gran importancia tener en cuenta al momento de la construcción de una estación de clasificación y aprovechamiento la siguiente norma “el decreto 596 del 11 de abril del 2016 por el cual se rigen todas las disposiciones de los esquemas de aprovechamiento de los residuos sólidos, tarifas y formalización de los recicladores” (Quintero, 2020). Apoyado con la resolución 1407 de 2018, la cual reglamenta los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio y metal

Es de resaltar que el PGIRS facilita a los municipios tener un instrumento de programación y planeación enfocado al uso óptimo de los residuos sólidos , pudiendo así implementar proyectos exitosos financieramente y que generen beneficios a las personas, así poder brindar una mejor calidad de vida , tener un mejor desarrollo socio-ambiental y de poder cumplir con el plan de ordenamiento territorial, el cual nos permite el desarrollo municipal y poder así apuntarle a la sustentabilidad logrando un equilibrio sociedad y ambiente.

2.2.1 Marco legal internacional

- “Convenio de Basilea (1989) el cual busca asegurar el manejo y movimiento transfronterizo de residuos peligrosos, especialmente en temas de disposición final. Además, reconoce que la forma más efectiva de proteger la salud humana y el ambiente” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 33)
- “El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (**PNUMA**) es el portavoz del medio ambiente dentro del sistema de las Naciones Unidas” (Naciones unidas, 2019, parr.1).
- Protocolo de Montreal (1987), “El objetivo principal del Protocolo de Montreal es la protección de la capa de ozono mediante la toma de medidas para controlar la producción total mundial y el consumo de sustancias que la agotan, con el objetivo final de eliminarlas, sobre la base del progreso de los conocimientos científicos e información tecnológica” (Naciones unidas, 2021, párr.7)
- “La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) es una organización internacional cuya misión es diseñar mejores políticas para una vida mejor” (oecd, s.f, párr.1)

2.2.2 Marco Normativo de carácter general

Constitución política Art. 365, 366, 367, 368, 360, 370. Ley 388 de 1997, Ley de Ordenamiento Territorial. “Resolución 0754 de 2014, por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos”. (Lengerke, s.f, p. 5)

2.2.3 Marco legal distrital relativo a la prestación del servicio de aseo.

De acuerdo a información suministrada por el PGIRS de cartagena de indias se tiene lo siguiente

Acuerdo N° 003 de 2011, Establece el Comparendo Ambiental, Decreto Distrital 1177 de 2012, Reglamenta el Acuerdo 003 de 2011, Acuerdo Distrital N° 004 del 16 de mayo de 2005 Crea el Fondo de Solidaridad y Redistribución del Ingreso para los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, Acuerdo N° 002 del 13 de agosto de 2012.

Determinan porcentajes de subsidios y aporte solidario para los servicios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, Decreto 1785 de 2016 mediante el cual se adopta el Plan de Manejo de Residuos Sólidos PGIRS del Distrito de Cartagena “Primero la Gente”.

Decreto 0934 del 19 Julio de 2017, por medio del cual se actualiza el PGIRS 2016.

(Alcaldía de Cartagena, 2021, p.37)

2.2.4 Principales documentos de Política y el marco jurídico

Tabla 15

Resumen de documentos de Política y el marco jurídico

Políticas y Documentos CONPES	
<p>“Política para la Gestión Integral de Residuos. 1998 Política de Gestión Ambiental Urbana. 2008 Política Nacional de Producción y Consumo. 2010.” (Yarce, 2020, p.25)</p>	
<p>CONPES 3031</p>	<p>“Plan para el sector de agua potable y saneamiento básico” (Yarce, 2020, p.25)</p>
<p>CONPES 3530</p>	<p>“Lineamientos y estrategias para fortalecer el servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de residuos sólidos” (Yarce, 2020, p.25)</p>
<p>CONPES 3874 de 2016</p>	<p>“Política Nacional para la Gestión integral de Residuos Sólidos” (Yarce, 2020, p 25)</p>
Residuos Sólidos - Generales	
<p>Resolución MVCT 1045 de 2003</p>	<p>“Esta resolución adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS. Se encuentra en proceso de actualización como parte del Decreto 2981 de 2013.” (Yarce, 2020, p.25)</p>
<p>Decreto 2981 de 2013 El cual deroga los Decretos 1713 de 2002, 1140 de 2003 y 1505 de 2003 y el Capítulo I del Título IV del Decreto 605 de 1996</p>	<p>“Establece el Programa para la Prestación del Servicio de Aseo y ajusta las actividades del servicio público de aseo” (Yarce, 2020)</p>
Disposición Final de Residuos Sólidos	

Decreto 838 de 2005	“Establece los procedimientos para la planeación, construcción y operación de los sistemas de disposición final de residuos, con tecnología de relleno sanitario, como actividad complementaria del servicio público de aseo” (Yarce, 2020, p.26)
Resolución 1390 de 2005. Resoluciones 1684 de 2008, 1822 de 2009, 1529 de 2010. Resolución 1890 de 2011	“Establece directrices y pautas para el cierre, clausura y restauración o transformación técnica a rellenos sanitarios y se fortalecen medidas de control sobre formas inadecuadas de disposición final” (Yarce, 2020, p.26).
Decreto 2436 de 2008	“Promueve la regionalización de los rellenos sanitarios y determinó que las autoridades ambientales, las personas prestadoras del servicio público de aseo y de la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos o las entidades territoriales” (Yarce, 2020, p.26).
Decreto 596 de 2016	“La cual trata el incrementar las tasas de aprovechamiento de los residuos sólidos en el país”(Yarce, 2020, p.26).
Resolución 330 de 2017	“Por el cual se adopta el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico”(Yarce, 2020, p.26).

Nota : Información extraída del documento de aprovechamiento de residuos sólidos (Yarce, 2020)

Tabla 16

Marco legal de la actividad complementaria de aprovechamiento.

Actividad	Definición	Marco Legal
-----------	------------	-------------

<p>Estación de clasificación y Aprovechamiento</p>	<p>“Una Estación de Clasificación y Aprovechamiento se compone de un área donde se pesa el volumen de residuos que ingresan a la estación. Otra donde se separan los productos aprovechables de acuerdo al tipo de material” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 428)</p>	<p>“Ley 142 de 1994 (SPA) Recolección y transporte de residuos sólidos aprovechables y no Aprovechables, hasta el sitio de disposición final o hasta las estaciones de clasificación” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 428).</p> <p>“Decreto 2891/13 Determina el alcance del aprovechamiento dentro del SPA (recolección selectiva y estaciones de clasificación y aprovechamiento)” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 428).</p> <p>“Decreto 596 de 2016. definen los requisitos mínimos para la localización y operación de ECAS” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 428)</p> <p>“Resolución 0330 de 2017 en armonía con el decreto anterior define los criterios mínimos para la localización de la ECAS” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 428).</p>
--	--	--

2.3. Marco teórico

2.3.1 Residuos sólidos

El término de residuo sólido debe tomarse como un concepto general, y abarca tanto el volumen con características heterogéneas de los desechos de una comunidad urbana e industrial, como la acumulación más homogénea de los materiales generados por algunas actividades determinadas. En otros términos es cualquier producto, materia o sustancia, resultante de la actividad humana o de la naturaleza, que ya no tiene más función para la actividad que lo generó. (Lara & Velasquez, 2016)

Según el decreto 1713 de 2002, (ministro de desarrollo económico) los residuos sólidos son cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Según la política nacional para la gestión de residuos sólidos se debe establecer la diferencia entre los conceptos de residuos y basura. Residuos son todos aquellos que mediante cualquier forma de aprovechamiento se reincorporan al ciclo económico, mientras que la basura es lo que no se aprovecha, no reingresa al ciclo económico y va a disposición final (Lara & Velasquez, 2016)

2.3.1.1 Clasificación de los residuos sólidos según su origen

En general existen una gran variedad de clasificaciones para los residuos sólidos, la selección de un método en particular depende de lo que se busque en cada caso. De esta forma los residuos sólidos se pueden clasificar según su origen RAS (2000):

A. Comercial: Residuo generado en establecimientos comerciales y mercantiles tales como almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

B. **Doméstico:** Residuo que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

C. **Institucional:** Residuo generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimas y edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

D. **Industrial:** Residuo generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción. E. **Construcción y Demolición:** Nuevas construcciones, reparación y/o renovación de carreteras, demoliciones. F. **Agrícola:** Cosechas de campo, árboles frutales, ganadería intensiva, granjas, etc. (Lara & Velasquez, 2016)

2.3.1.2 Ciclo de los residuos sólidos

Todo comienza con la explotación de recursos naturales de nuestra madre tierra, desde esta parte se comienzan a generar los desperdicios, luego de eso los recursos extraídos son utilizados para la fabricación de artículos/productos, todos estos adquiridos por los habitantes y luego se comercian con estos. Una vez que se generan los residuos comienza la fase de reciclaje y aprovechamiento de estos residuos y finalmente se realiza su disposición final

Según Lara & Velasquez (2016) Las basuras o desechos sólidos comienzan un proceso de vida que empieza desde su reproducción hasta el almacenamiento en los rellenos sanitarios donde estos finalizan.

A. **Generación:** la primera etapa del ciclo de vida de los residuos es el momento en que éstos son generados como un elemento o material sobrante de alguna actividad determinada.

B. Recolección: una vez generados, deben ser recolectados para su traslado a la próxima etapa de manejo, la que puede ser el tratamiento, su acopio o la disposición final.

C. Acopio: es la actividad de reunir una cantidad o volumen determinado de residuos, que justifique el costo de transportarlo hasta una instalación receptora autorizada, la que puede ser una planta de tratamiento o directamente la disposición final.

Tratamiento: en el mundo existen diversas formas de tratamiento para mejorar la disposición final de los residuos, como por ejemplo, reducir su volumen (compactación), eliminar parcialmente la humedad (secado), separar aquellos materiales que pueden ser reciclados o peligrosos.

E. Transporte: los residuos son llevados desde el lugar de acopio o estación de transferencia al terreno determinado para su disposición final. F. Disposición final: consiste en el depósito de los residuos en un vertedero o relleno sanitario

(Lara & Velasquez, 2016, p. 19)

2.3.1.4 Métodos de tratamiento de residuos sólidos.

En general los métodos de tratamientos existentes son la incineración que obtiene una minimización de la cantidad de residuos sólidos existentes transformándolos en materiales inertes, otro es la compostificación que es utilizado muy frecuentemente el cual es alimentado por residuos orgánicos que son degradables biológicamente, existen muchos otros métodos pero finalizamos mencionando el relleno sanitario que a diferencia de Europa aquí en latino América

es muy común su uso, que básicamente se trata del entierro de estos desperdicios en vasos que luego son compactados por diferentes niveles de tierra buscando mitigar los daños al ambiente

2.3.2 Aprovechamiento de Residuos Sólidos

2.3.2.1 ¿Qué es el aprovechamiento?

De acuerdo a ministerio de vivienda esta es una actividad realizada por el servicio publico de aseo de apoyo, que se enfoca en la recolección de residuos aprovechables, realizando una gestión selectiva de estos residuos los cuales luego son transportados a la estación de clasificación y aprovechamiento, para luego ser clasificados, pesados y aprovechados por la entidad y persona prestadora de servicio, “Esta actividad puede ser Las organizaciones de recicladores de oficio que estén en proceso de formalización como personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento, de acuerdo con lo establecido en la sección 3 del Decreto 596 de 2016” (Minvivienda, 2020, parr. 2).

2.3.2.2 Aprovechamiento de Residuos Sólidos en Colombia

Nace en Colombia la actividad de aprovechamiento por medio de la recuperación de residuos sólidos (basuras), por medio de los recicladores como actores principales que son excluidos de la sociedad donde el municipio les provee una protección social por medio del estado las cuales están encargadas de velar por la prestación del servicio público de aseo, “de acuerdo con el Decreto 1713 de 2002, el aprovechamiento en el marco del servicio de aseo es el conjunto de actividades dirigidas a efectuar la recolección, transporte y separación, cuando a ello haya lugar, de residuos sólidos que serán sometidos a procesos de reutilización, reciclaje o incineración con

finés de generación de energía, compostaje, lombricultura o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales, sociales y/o económicos en el marco de la Gestión Integral de los Residuos. Por definición, el aprovechamiento también busca recuperar la energía contenida en los residuos, lo cual permite ver los residuos sólidos como un recurso y no como un desecho.” (INERCO, 2018)

2.3.2.3 ¿Cuál es la tecnología utilizada para el aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia?

La tecnología utilizada para el aprovechamiento de residuos sólidos en Colombia es la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) “es una instalación técnicamente diseñada con criterios de ingeniería y eficiencia económica, dedicada al pesaje y clasificación de los residuos sólidos aprovechables, mediante procesos manuales, mecánicos o mixtos y que cuenta con las autorizaciones ambientales exigidas por la normatividad colombiana actual y vigente” (Asociación Colombiana de Recicladores Guardianes del Planeta ESP, 2022, parr. 1).

Estas generan un apoyo adicional al servicio de aseo público en la gestión del aprovechamiento de residuos sólidos, uniendo fuerzas con el transporte que recolecta los residuos que van hasta esta ECA , en el cual adicionalmente se ofrece las actividades de clasificación, selección y pesaje de estos residuos.

Hoy en día las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos, generan un impacto muy importante en la sociedad, es aquí donde cadena de reutilización comienza con el aprovechamiento de los materiales que generan más contaminación al ambiente, se puede distinguir una ECA de forma simple ya que son unas instalaciones donde se le da disposición primaria a los residuos que vienen del sector urbano en general y adicionalmente recicladores de oficio comercializan; los materiales más frecuentes son el cartón, vidrio-cerámicos, plásticos y

metales, entre otros con el objetivo de ser reutilizados, motivando a dicha actividad a nuestros principales actores (recicladores de oficio).

“En Colombia, el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, realizó su última postura frente al aprovechamiento de los residuos, el 11 de abril del 2016, en la que se plantearon los lineamientos para su desarrollo, la presentación de los residuos, el desarrollo de la metodología tarifaria para la actividad de recolección y aprovechamiento, su participación en los PGIRS y, su relación con el sector público.” (MSA Group, 2021)

Por lo anterior, compartimos los beneficios de la implementación de las ECAS, puesto que, desde lo gubernamental, se gratifica altamente el hecho de llevar a cabalidad los objetivos articulados y relacionados con los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) así , “brindar beneficios tributarios debido a su contribución con la conservación del medio ambiente, Capacitar para las buenas prácticas del manejo de los residuos, Mejorar la calidad de vida de los recicladores de oficio, Alcanzar un posicionamiento nacional por la implementación de estaciones de clasificación” (MSA Group, 2021, párr. 5)

2.3.2.4 Glosario

Con el fin de comprender la estructura de lo que se entiende por gestión de los residuos sólidos, se definen los siguientes conceptos :

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” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.13).

Estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) : “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”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.13).

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. Servicio público domiciliario de aseo” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

PMIRS - “Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

PGIRS. “Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Basura. “Sinónimo de residuos sólidos municipales y de desechos sólidos” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Basurero. “Botadero, vertedero o vaciadero” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Botadero. “Lugar donde se arrojan los residuos a cielo abierto en forma indiscriminada sin recibir ningún tratamiento sanitario. Sinónimo de vertedero, vaciadero o basurero.”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Contenedor. “Recipiente de capacidad variable empleado para el almacenamiento de residuos sólidos”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Desecho sólido. “Sinónimo de residuos sólidos municipales y de basura”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Entidad de aseo urbano. “Persona natural o jurídica, pública o privada, encargada o responsable en un municipio de la prestación del servicio de aseo”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Escombrera. “Área destinada para la eliminación de escombros y restos de demolición no aprovechables (materiales inertes), que pueden ser naturales (por ejemplo, hondonadas o depresiones) o creadas por el hombre (por ejemplo, canteras abandonadas)”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.14).

Manejo. “Conjunto de operaciones dirigidas a dar a los residuos el destino más adecuado de acuerdo con sus características, con la finalidad de prevenir daños o riesgos para la salud humana o el ambiente. Incluye el almacenamiento, el barrido de calles y áreas públicas, la recolección, la

transferencia, el transporte, el tratamiento, la disposición final y cualquier otra operación necesaria” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.15).

Reciclaje. “Proceso mediante el cual los materiales segregados de los residuos son reincorporados como materia prima al ciclo productivo” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.15).

Relleno sanitario. “Técnica de ingeniería para el adecuado confinamiento de los residuos sólidos municipales. Comprende el esparcimiento, acomodo y compactación de los residuos, su cobertura con tierra u otro material inerte, por lo menos diariamente, y el control de los gases y lixiviados y la proliferación de vectores, a fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.15)..

Residuos sólidos. “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” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.15)..

Residuo sólido especial. “Residuo sólido que por su calidad, cantidad, magnitud, volumen o peso puede presentar peligros y, por lo tanto, requiere un manejo especial. Incluye los residuos sólidos de establecimientos de salud, productos químicos y fármacos caducos, alimentos expirados, desechos de establecimientos que usan sustancias peligrosas, Iodos, residuos voluminosos o pesados que, con autorización o ilícitamente, son manejados conjuntamente con

los residuos sólidos municipales”(Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.16).

Residuo sólido municipal. “Residuo sólido o semisólido proveniente de las actividades urbanas en general. Puede tener origen residencial o doméstico, comercial, institucional, de la pequeña industria o del barrido y limpieza de calles, mercados, áreas públicas y otros. Su gestión es responsabilidad de la municipalidad o de otra autoridad gubernamental. Sinónimo de basura y desecho sólido” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.16)..

Residuo peligroso. “Residuo sólido o semisólido que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radiactivas, inflamables, explosivas o patógenas plantea un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al ambiente cuando su manejo se realiza en forma conjunta con los residuos sólidos municipales, con autorización o en forma clandestina” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.16)..

Residuo sólido domiciliario. “Residuo que, por su naturaleza, composición, cantidad y volumen, es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento similar” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.16).

Reciclador de oficio: “Persona natural que realiza de manera habitual las actividades de recuperación, recolección, transporte, o clasificación de residuos sólidos para su posterior reincorporación en el ciclo económico productivo como materia prima” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.16).

Estaciones de transferencia: “son centros de recepción de residuos urbanos ubicados en el entorno de las poblaciones, cuya finalidad es permitir la descarga de los camiones de recogida de residuos urbanos, evitando su desplazamiento hasta el centro de tratamiento” (Contraloría Valle del Cauca, 2018, p. 87-89; Yarce, 2020, p.16)..

SIU : “El Sistema Único de Información – SUI - es el sistema oficial del sector de servicios públicos domiciliarios del país que recoge, almacena, procesa y publica información reportada por parte de las empresas prestadoras y entidades territoriales” (SUI, 2022, en línea)

SSPD : “La Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios vigila, inspecciona y controla la prestación de los servicios públicos domiciliarios, atendiendo los requisitos de sus partes interesadas pertinentes” (SSPD, 2020, en línea).

CCB: Cámara de Comercio de Bogotá

PESO M/C : Pesos moneda corriente, es decir, moneda de curso legal (MGA web, 2022, en línea)

Fuente : **(Contraloría Valle del Cauca, 2018, 86) (DNP, 2018)**

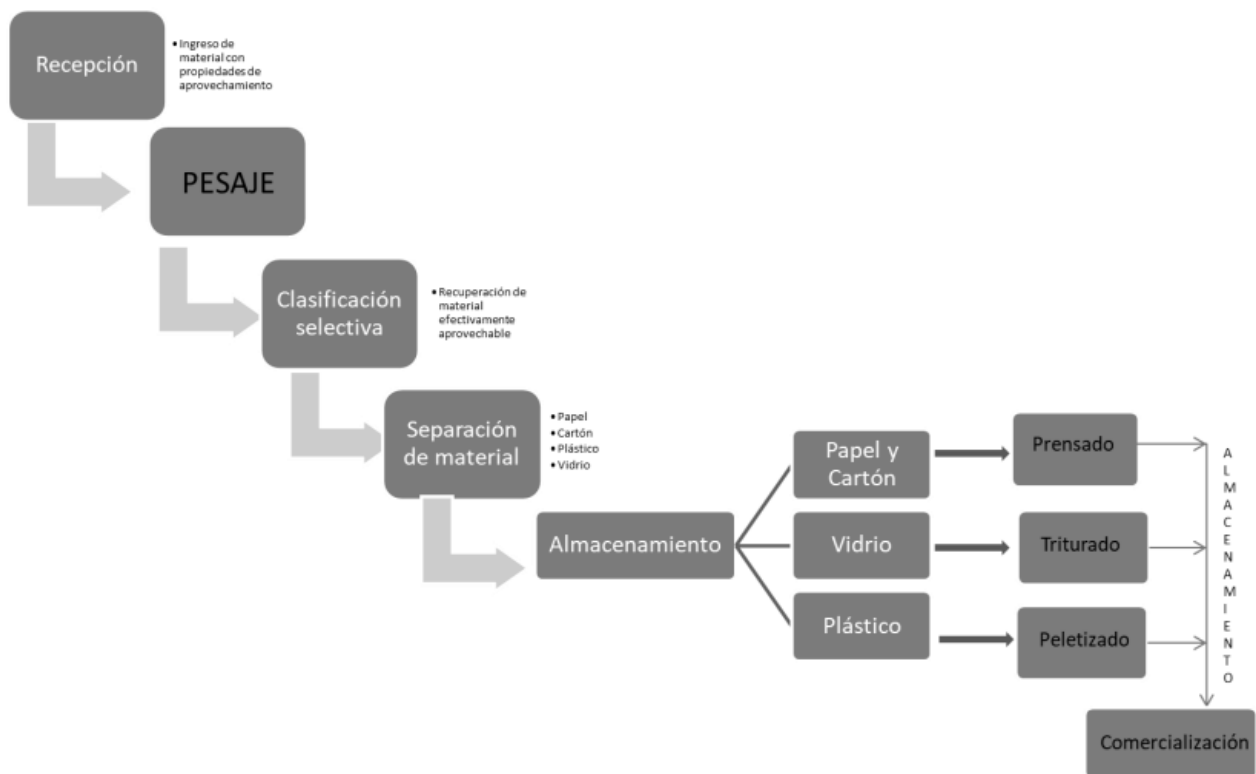
2.3.2.5 Dimensionamiento de la ECA y Áreas de la ECA

En la estación de clasificación y aprovechamiento los recicladores de oficio se les prestará el servicio de las diferentes actividades para el aprovechamiento de los residuos sólidos entre estas está la medición del peso, el almacenaje , y se realizará el procedimiento adecuado para el aprovechamiento de estos, así cumpliendo todas las normas y reglas que rigen esta actividad de aprovechamiento en la prestación del servicio público de aseo.

De acuerdo a lo que se indica en los lineamientos para la construcción de estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos de 2018, las áreas de la ECA deben de contemplar lo siguiente : Zona operativa y de almacenamiento de materiales, Área de administración, recepción, pesaje, selección y clasificación, almacenamiento temporal de los materiales aprovechables, Área de almacenamiento temporal para material de rechazo. (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 27)

Figura 7

Diagrama de flujo de la ECA

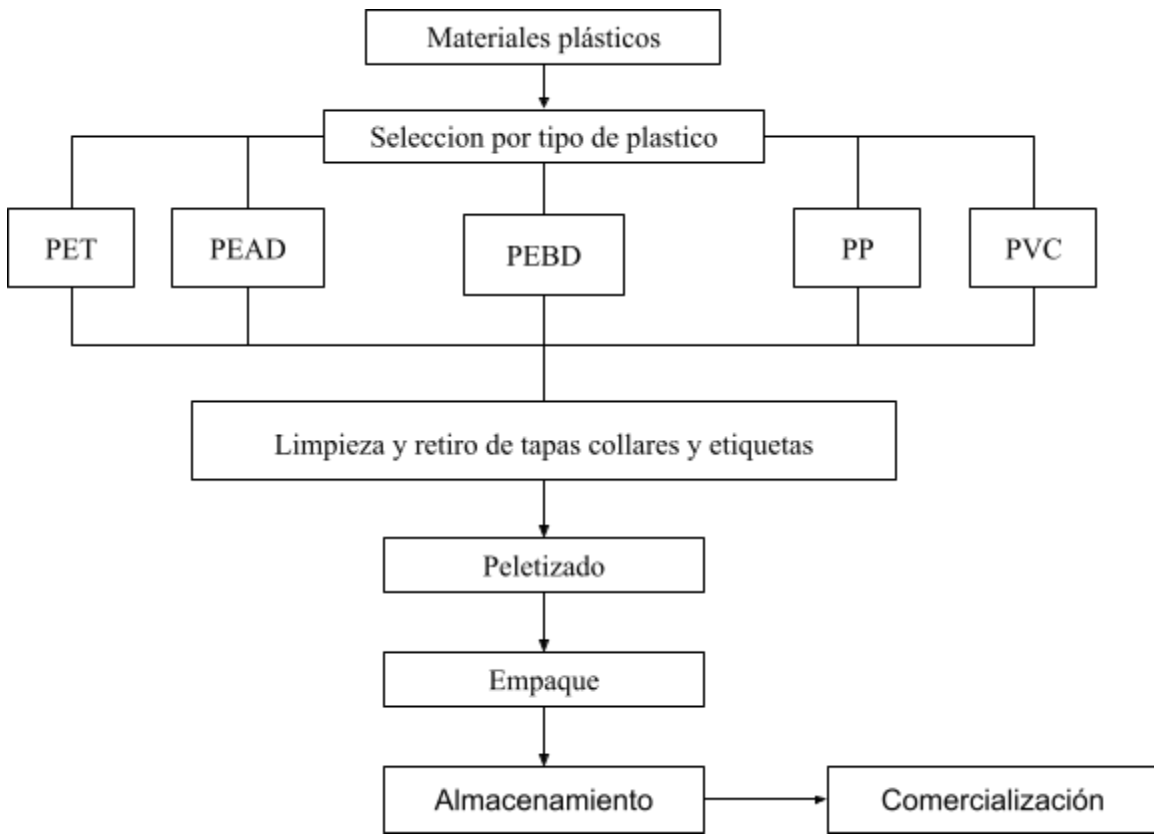


Nota : Extraído de proyecto tipo (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 27)

2.3.2.6 Recomendaciones de operacion de acuerdo al material

Figura 8.

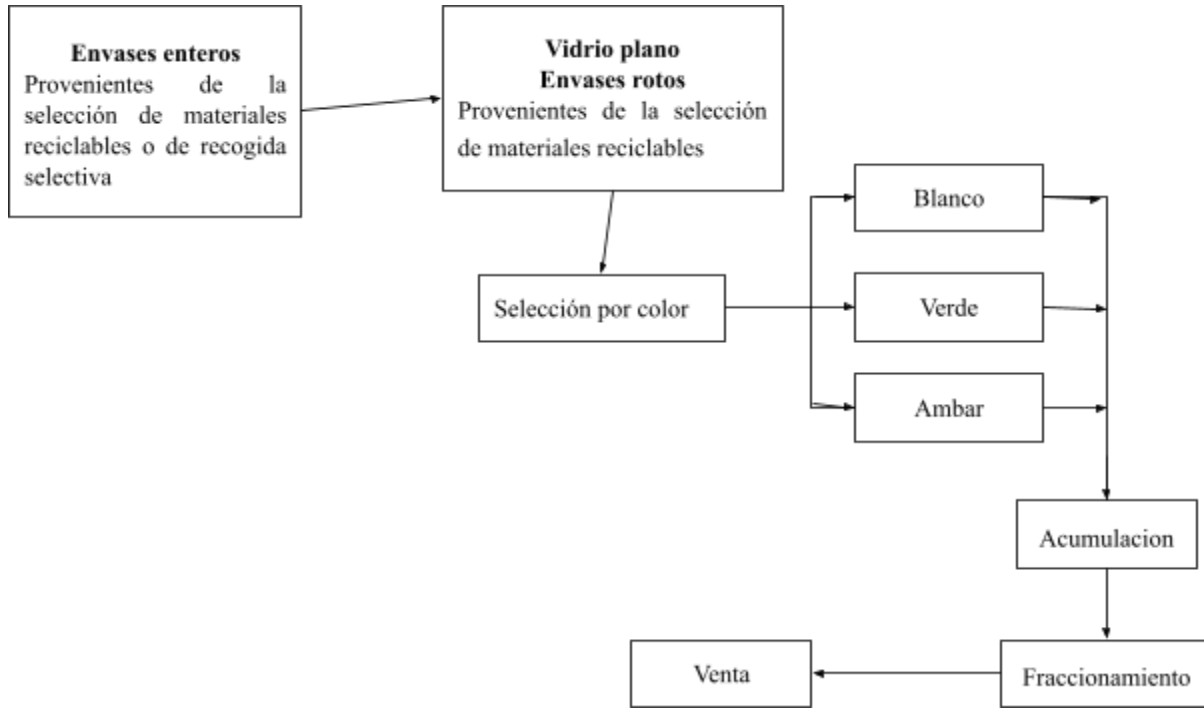
Diagrama de flujo para el plástico



Nota : Extraído de proyecto tipo (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 29)

Figura 9

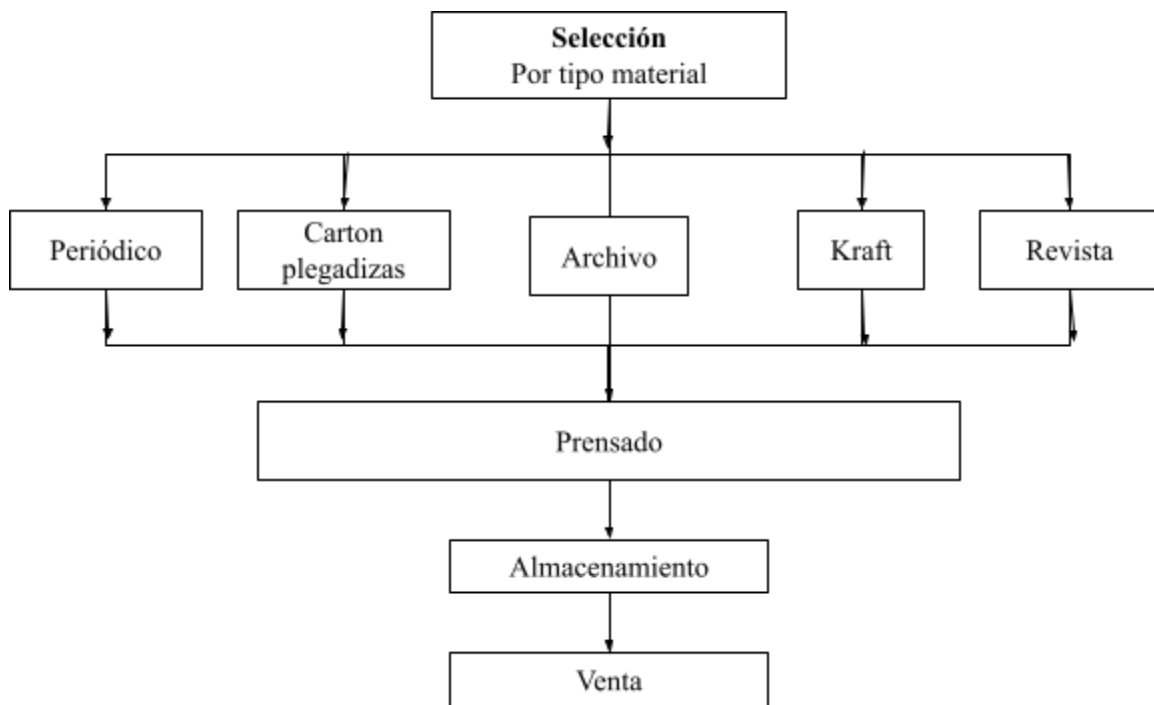
Diagrama de flujo para el vidrio



Nota : Extraído de proyecto tipo (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 29)

Figura 10

Diagrama de flujo para el papel/cartón



Nota : Extraído de proyecto tipo (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 30)

2.3.2.7 Características técnicas de la ECA

De acuerdo con el Decreto 2981, **Artículo 87** una ECA debe tener los siguientes requisitos mínimos:

- “1. Tener en cuenta para su ubicación los usos del suelo establecidos en las normas de ordenamiento territorial.
2. La localización y el número de estaciones de clasificación y aprovechamiento deberá estar sustentada técnicamente en el marco del PGIRS.
3. La zona operativa y de almacenamiento de materiales debe ser cubierta y con cerramiento físico con el fin de prevenir o mitigar los impactos sobre el área de influencia.
4. Contar con el respectivo diagrama de flujo del proceso incluida la: recepción, pesaje y registro.
5. Contar con las siguientes áreas de operación: Recepción, Pesaje, Selección y clasificación, Procesos para materiales aprovechables, Procesos para materiales de rápida biodegradación.
6. Contar con instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo con la normatividad vigente.
7. Contar con un sistema de ventilación y extracción adecuado, que controle la emisión de olores mediante trampas y sistemas de adsorción.
8. Contar con sistema de prevención y control de incendios.
9. Contar con sistema de drenaje para el control de las aguas lluvias y escorrentía subsuperficial y sistema de recolección - tratamiento de lixiviados - cuando sea el caso.
10. Contar con las autorizaciones a que haya lugar.
11. Las instalaciones deben tener impermeabilización de los pisos y paredes y deben estar construidas en materiales que permitan su aseo, desinfección periódica y mantenimiento mediante lavado.
12. Cumplir con las normas de seguridad industrial.

13. Estar vinculado al servicio público de aseo como usuario, para efectos de la presentación y entrega de los residuos de rechazo con destino a disposición final. Los residuos entregados al prestador del servicio deberán ser pesados entregando al prestador el registro de las cantidades presentadas.” (Suin-juriscol, 2013)

Normatividad de regalías

Acto Legislativo 05 de 2011, Artículo 360, Artículo 361, Acto Legislativo 05 de 2019. Modificó el artículo 361 de la Constitución Política, Ley 2056 de 2020, Decreto 1821 de 2020. "Por el cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sistema General de Regalías (DNP, 2021)

2.3.2.8 Empresas de servicio publico de aseo en Cartagena y las ECA existentes

Las empresas de servicio público de aseo en Cartagena son Pacaribe y Veolia.

Pacaribe

Es una empresa Cartagenera, que presta el servicio público de aseo a más del 55% de la población de la ciudad, garantizando calidad, continuidad y cobertura en el manejo de los residuos sólidos ordinarios y especiales de uso doméstico, industrial y comercial, con los más altos estándares de calidad en el barrido, limpieza de playas, corte de césped, lavado de áreas públicas, mantenimiento e instalación de cestas y contenedores públicos, la compañía esta comprometida con las comunidades donde opera, liderando espacios orientados a la transformación cultural, mitigando problemas ambientales y de salud pública, buscando reafirmar siempre su compromiso con la construcción de una ciudad ambientalmente amigable, La unión de varias empresas con amplia experiencia en la prestación del servicio de recolección y manejo de residuos sólidos, dio origen a la empresa Cartagenera de aseo Promoambiental Caribe S.A. E.S.P. (Pacaribe, 2021)

Veolia Aseo Cartagena

Es una empresa de servicio público de aseo, La apertura de la empresa, inició en Cartagena con un amplio catálogo de servicios, un talento humano profesional altamente competente, con tecnología de punta, bajo la figura de la Razón Social Veolia Servicios Industriales Colombia S.A.S E.S.P, la cual a través de contrato licitatorio permitió durante 6 años, prestar un servicio con calidad y continuidad, enfocados siempre en la satisfacción del cliente. (Veolia Aseo Cartagena, 2021)

Tabla 17

ECAs existentes reportadas al programa de aprovechamiento.

Aspecto	Parámetro	Unidades	Resultado
Aprovechamiento	“Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de pequeño (Área menor a 150 m ²)”(Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 60).	Número	“según los datos obtenidos en la caracterización de ECAS y bodegas de distrito para el año 2016 se cuenta con 107 bodegas que tienen un área menor a 150 metros cuadrados de las 178 existentes”(Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 60)

	<p>“Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de mediano (Área entre 150 y 999 m²)” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 60).</p>	<p>Número</p>	<p>“según los datos obtenidos en la caracterización de ECAS y bodegas de distrito para el año 2016 se cuenta con 61 bodegas que tienen un área mayor a 150 metros cuadrados de las 178 existentes” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 60).</p>
	<p>“Cantidad de bodegas, centros de acopio y estaciones de clasificación y aprovechamiento, en la categoría de grande (Área igual o mayor a 1000 m²)” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 60).</p>	<p>Número</p>	<p>“según los datos obtenidos en la caracterización de ECAS y bodegas de distrito para el año 2016 se cuenta con 10 bodegas que tienen un área mayor a 1000 metros cuadrados de las 178 existentes” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 60).</p>

2.3.3 Fundamentos teóricos de la investigación

Comenzando desde la propuesta de investigación, se muestra a continuación un análisis de los antecedentes, con el objetivo de definir una base teórica para la investigación que consienta fundamentar el planteamiento de nuestro problema de investigación.

Se estima que el crecimiento poblacional hacia las ciudades y municipios ha aumentado la tasa de eliminación de residuos orgánicos, provocando la apertura de nuevos vertederos e incineradores. Es por ello, que se hace necesaria la gestión sostenible de residuos municipales en las fases de impacto como son la planificación, el diseño, la operación y la clausura. En el espectro de tecnologías nuevas y existentes acerca de la gestión de residuos se han abarcado estrategias para el mantenimiento de la calidad del ambiente y sostenimiento de metas futuras. Este tipo de tecnologías permite que industrias y agencias gubernamentales, hagan frente a las necesidades comunes en el reciclaje de materiales biodegradables, con el fin de ampliar el suministro de energía renovable, y a su vez ofrecer opciones socialmente más aceptables para preservar la biodiversidad y los ecosistemas naturales. El tratamiento de estos residuos se hace en vertederos o incineradoras que a menudo se encuentran en zonas minoritarias o deprimidas, generando un incremento en problemas de salud y de pobreza. La producción de residuos sólidos

orgánicos por cada habitante se encuentra alrededor de 0,7 kg/hab día. (Rodríguez & Castañeda, 2017, p. 117)

Los residuos sólidos ya hacen parte del día a día de los seres humanos, la generación de estos es producida en enormes cantidades, principalmente los plásticos los cuales no pueden ser degradados con facilidad por el medio ambiente, en general son perjudiciales tanto como para el suelo y fauna, y el habita marino, en la actualidad los productos plásticos son producidos masivamente, y lo más crítico es que estos son de un solo uso en su mayoría, y la cultura del reciclaje apenas se está tomando conciencia.

Según el informe de Greenpeace Colombia (Mejor sin plásticos) del 2018, el consumo de plástico es de 1.250.000 toneladas al año, aproximadamente 24 kilos de plástico por persona al año y solo el 56% de estos son de consumo único. El país genera unas 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año y solo recicla el 17%. En el caso de Bogotá, se producen unas 7.500 toneladas al día y se reciclan entre el 14% y el 15%, incluso por debajo del promedio nacional. En Colombia el 74% de los envases van a los rellenos sanitarios. En otros apartes del informe de Greenpeace, se señala que dentro del mercado local empresas como Bavaria, Coca Cola y Postobón tiene cerca de 24 productos envasados en botellas tipo PET y en Acoplásticos se afirma que hubo una

expansión del sector en un 5%. Además, el Departamento Nacional de Planeación ha señalado que para el próximo año, 321 municipios estarán en peligro ambiental y sanitario por sus desechos. **(Colprensas, 2020)**

Teniendo en cuenta lo anterior es más que una obligación mantener la innovación de métodos y procesos de reciclaje, generación de nuevos mercados y construcción de infraestructuras de procesamiento, participación del gobierno y los empresarios privados, y los consumidores, todo esto teniendo en cuenta que un gran porcentaje de los plásticos consumidos en la actualidad se producen utilizando como principal materia prima al petróleo que es un recurso no renovable, el reciclaje es una excelente actividad sostenible, lo que conlleva a un plan de Gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) lo cual se traduce en un uso sostenible de la energía y otros recursos, tenemos una meta y esta es lograr que gran cantidad de los residuos plásticos derivados de productos consumidos en el día a día sean integrados al ciclo productivo de la forma más óptima en su procesamiento, de tal forma que no afecte al ecosistema.

Para que esto se logre, debemos hacer cambios drásticos en nuestros hábitos como lo son separar y disponer apropiadamente los residuos plásticos para su siguiente proceso que es el reciclaje, entonces lograremos la sostenibilidad que necesita la región y nuestro planeta. **(Yarce, 2020)**

2.3.3.1 Reutilización, clasificación y reciclaje.

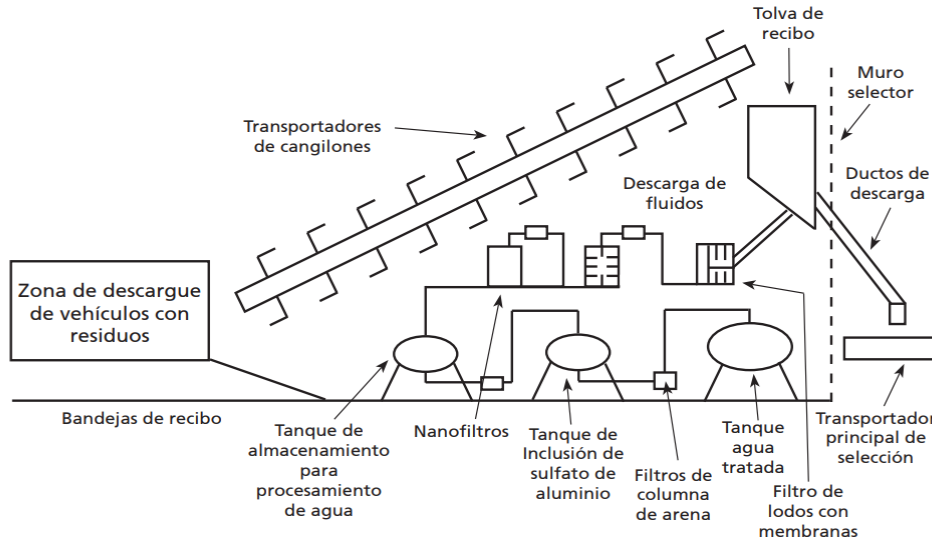
Los recicladores en su proceso de recuperación se enfrentan a grandes dificultades que en ocasiones las trasladan a las entidades de recuperación entre estas está la extracción de la pintura con la que está cubierta algunos plásticos, esto debido a que al momento de realizar el proceso de recuperación del material plástico esta pintura es vista como un contaminante que afecta directamente las propiedades del polímero, otra dificultad es que estos no tienen la formación técnica necesaria para realizar una adecuada clasificación de estos materiales plásticos, ya que por ejemplo el polipropileno y el polietileno de alta son compatibles en cierta medida, pero por ejemplo el acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS) no es compatible con el polipropileno o polietileno, y esto podría generar una contaminación al material para poder ser reutilizado nuevamente, otra de las situaciones las cuales se trasladan al ente que realiza la clasificación en nuestro caso la ECA, por lo cual es evidente que existen diferentes situaciones lo cual requiere un sistema óptimo de recuperación para garantizar que el material recuperado es de alta calidad.

En el proyecto de investigación realizado (Arias et al., 2014, 138) se propone el diseño de un Centro Integral de Reciclaje de Residuos Sólidos (CIRRS), que se convierta en un

eslabón funcional dentro de un Clúster económico en una cadena productiva, y además de ello, que se incluya como un eslabón productivo de la cadena energética. El CIRRS, busca dar solución a problemas sociales, económicos, medioambientales y energéticos de las comunidades, de manera sostenible. Resulta relevante señalar que el Estado promueve e incentiva las organizaciones del sector industrial e investigativo, para que trabajen sobre el diseño y la puesta en marcha de programas de reciclaje de residuos sólidos, Ministerio del Medio Ambiente de Colombia, Decreto 2695/2000. El proceso dentro del CIRRS, comprende una serie de etapas desde el acopio inicial de los residuos en las tolvas de recepción, pasando por las etapas de descompactación, fraccionamiento, desaireación y desactivación de los residuos; en seguida, se pasa a las fases electrostáticas y electromagnéticas de selección, para continuar con fases de selección manual y de procesamiento diferenciado de los materiales a reciclar. A continuación, se muestra la zona de acopio inicial con área de descargue para vehículos de carga .”

Figura 11

Vista de la zona correspondiente a la etapa 1



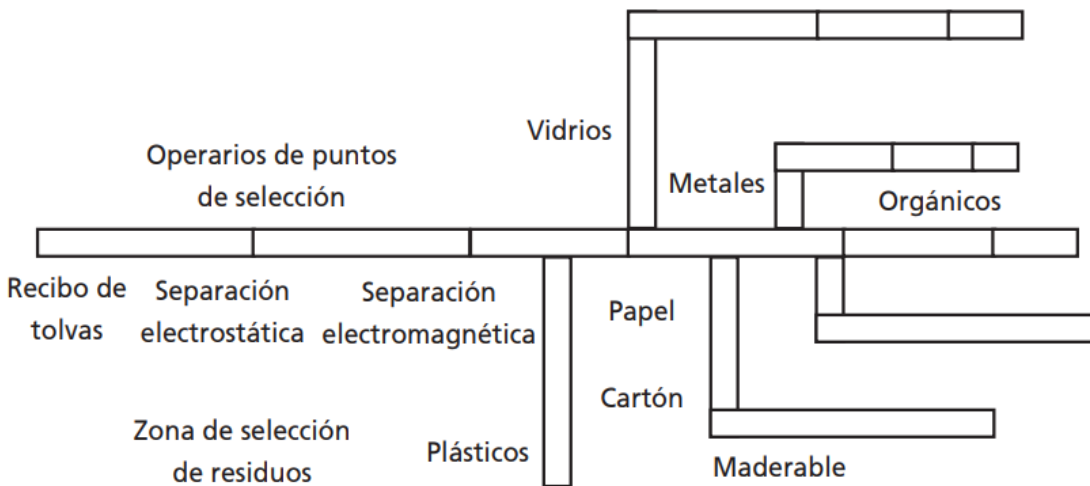
Nota: Modelo de *proceso de reciclaje*. (Arias et al., 2014, 143)

En la etapa de selección Arias B, Rivas T, & Vega S (2014) muestran que los desperdicios al ser llevados por la banda transportadora los trabajadores que ejecutan la actividad de selección y clasificación de los tipos de desechos son divididos de la siguiente manera “material orgánico, metálicos, vidrios, materiales de desechos de construcción, plásticos, maderables, papel, cartón, residuos especiales (hospitalarios y no reciclables en general). Se realiza un diseño gráfico de las

fases de procesamiento y de selección preliminar de los materiales residuales, así como los puntos de selección, donde se tendrá personal de la región” (Arias et al., 2014, p.144)

Figura 12.

Vista general del sistema



Nota : bandas transportadoras para la selección de materiales (Arias et al., 2014, 144)

2.3.4 Antecedentes

Lo siguiente será presentar los dispositivos de la prestación de servicio publico de aseo y como se gestiona en el municipio de Cartagena los residuos sólidos, todo esto apoyado en las investigaciones consultadas que suman aportaciones teóricas las cuales se pueden convertir en

estrategias de desarrollo sostenible o en su defecto metodologías de aprovechamiento de residuos, entre otras cosas.

Los residuos sólidos se presentan como uno de los problemas con más implicaciones ambientales en la actualidad con distintos impactos a nivel global y local. El gestionar los residuos sólidos, demanda más procedimientos adicionales a su disposición; a su vez requiere examinar todas las variables posibles de forma que se pueda visualizar claramente el embrollo que involucran los desafíos ambientales en la actualidad, cuando la población humana era poca y en su mayoría los residuos eran orgánicos no se generaba un impacto que llamara la atención, al aumentar la población humana y la falta de cultura, se generaron enormes volúmenes de basuras en las zonas comunes, mares y entre otros, lo cual ha estado enfermando en el ecosistema y dificultando su recuperación. (Yarce, 2020)

Como punto comparativo para buscar una solución a nuestra problemática, podemos ver la ciudad de cali que tiene en promedio una producción per cápita (ppc) de desechos 0.75 Kg; esto significa aproximadamente 1800 toneladas de RS diariamente. Los principales generadores son los hogares, contribuyendo en un 60% con residuos sólidos orgánicos y en un 20% con plástico, cartón, papel, vidrio y metales, Se estima que alrededor de 300 toneladas diarias de residuos caleños son susceptibles de ser aprovechadas lo que, puesto en términos de costos, podría salvar

aproximadamente \$71.000.000 de pesos diarios de ser enviados al relleno sanitario. (Guzman, 2019, p. 4)

“Para lo anteriormente mencionado, una de las estrategias de mitigación ha sido el establecimiento de estaciones de clasificación y aprovechamiento (también llamadas ECAS) que están generalmente constituidas como agremiaciones de recicladores/recuperadores formalizados. No obstante, el concepto de manejo sostenible e integrado de residuos sólidos (ISWM, en inglés) se define por la interacción de todas las partes interesadas, la prevención en la generación y el contexto social en el que se realiza la actividad” (Guzman, 2019, p. 7)

Las ECAS son un mecanismo que integra tres aspectos del manejo integrado y sostenible de los residuos: El eje económico a través de la reincorporación de materias a la cadena de valor, la generación de ingresos al reciclador; el fortalecimiento del tejido social y la dignificación de un sector de la población generalmente sumido en niveles de pobreza o pobreza extrema y la reducción de la carga contaminante que el volumen de residuos supone al medio ambiente. En Colombia la actividad de aprovechamiento es un eje articulador de tres frentes con carácter de política pública y de servicio público. (Guzman, 2019, p. 5)

De acuerdo al informe del PGIRS de Cartagena en la actualidad (2022) menciona que respecto a

la existencia actual de la cantidad de recicladores de oficio, esta línea base se viene actualizando en el cual se incluyen los recicladores de oficio, que estén o no incluidos en alguna entidad oficial se procederá a realizar el censo de la misma manera a los centros donde llevan estos residuos sólidos.

La cantidad de residuos aprovechados por tipo de material según información obtenida del sistema único de información (SUIFP) en cuanto a tasas de aprovechamiento en el distrito de Cartagena de Indias, se reportaron por parte de las ECAS, de enero a diciembre del año 2019, en toneladas de residuos aprovechados lo siguiente: ENERO 308.1 FEBRERO 355.2 MARZO 312.3 ABRIL 379.6 MAYO 450.8 JUNIO 381.1 JULIO 529.3 AGOSTO 462.8 SEPTIEMBRE 476.1 OCTUBRE 520.8 NOVIEMBRE 432.0 DICIEMBRE 548.6, Es importante aclarar que para inicios del año 2021 se tiene programado dentro del PGIRS, realizar la caracterización de residuos sólidos del distrito, con el objetivo principal que sirva de insumo para la ejecución de varios de los proyectos planteados en los diferentes programas (Alcaldía de Cartagena, 2021, p. 63)

El tema de la recolección y gestión de los residuos es tan serio e indispensable para la ciudadanía que las políticas de ciudad no deben guiarse solo por la demanda del mercado o la voluntad de determinado grupo de interés. Sin embargo y pese a que el país ya cuenta con tres políticas

(directrices) que debería revestir de mayor importancia y la gestión del residuo desde la administración municipal falta un esfuerzo más impetuoso en la interpretación de las necesidades y responsabilidades de las partes interesadas. (Guzman, 2019, p. 7)

La ECA reduce el número de intermediarios en la ruta de reincorporación del material reciclado facilitando que los recuperadores obtengan mejor remuneración por su trabajo y que las empresas que re-incorpan la materia prima al ciclo productivo tengan una mayor garantía en la calidad del proceso de separación, sabiendo que en una ECA encontrarán el material que buscan (Guzman, 2019, p. 7)

Respecto a el manejo de residuos plásticos en Colombia, “La tecnología más utilizada para el aprovechamiento de estos residuos es el reciclaje mecánico, en menor proporción no muy significativa, el reciclaje químico y se está evaluando la incineración con recuperación de energía para el manejo de algunos empaques y envases plásticos contaminados con agroquímicos.” (MAVDT, 2012, p.20)

Para finalizar podemos intuir que el aprovechamiento del vidrio tiene una enorme ventaja que tiene una vida de reciclaje muy larga, siendo este cien por ciento reciclable ya que puede someterse a infinidad de veces al proceso de recuperación sin perder calidad en sus propiedades

mecánicas y químicas. De acuerdo a Music in the Wonderland, “un kilo de envases de vidrio fundido puede convertirse en un kilo de nuevos envases de idénticas características, es decir, una vez fundidos, los envases vuelven a ser materia prima tan pura como la obtenida directamente de la naturaleza, con ciertas ventajas técnicas, ya que el vidrio reciclado se procesa a menor temperatura que el que se produce por primera vez” (Quintero et al., 2016, p. 32).

Estos últimos años han sido muy positivos respecto al mercado del material reciclado (plástico) en Colombia especialmente este último año (2021), de acuerdo a lo dicho por Daniel Mitchell, presidente de Acoplásticos “El aumento en los precios de los materiales es reflejo de una mayor demanda, que busca sustituir o complementar los mercados petroquímicos tradicionales con materiales recuperados. La inversión en capacidad instalada para el reciclaje de plásticos también creció sustancialmente durante este año. Es de resaltar, especialmente, la dinámica en el reciclaje del icopor” (El Nuevo Siglo, 2021, párr. 6)

2.3.4.1 Antecedentes históricos

“Los residuos sólidos existen desde los albores de la humanidad, como subproducto de la actividad de los hombres. Desde luego, su composición física y química ha ido variando de acuerdo con la evolución cultural y tecnológica de la civilización. La forma más fácil que se

encontró el hombre primitivo de disponer de desechos no comibles por los animales fue arrojarlos en un sitio cercano a su vivienda; así nació el botadero a cielo abierto, práctica que se ha mantenido hasta nuestros días. Los residuos sólidos se convirtieron en un problema a medida que el hombre se hizo gregario y se concentró en las ciudades.”(Docentes la Estación, 2012, p. 11)

2.3.4.2 Casos exitosos en el aprovechamiento de residuos sólidos a nivel regional

En el 2019 el Área Metropolitana adjudicó al DNP unos prototipos de ECAs con la finalidad de mejorar el desarrollo de los entes territoriales como se explica a continuación :

Los prototipos de Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos Sólidos Reciclables – ECA contribuirán a escala regional, departamental y municipal al fomento de la economía circular, el desarrollo sostenible, la adaptación y mitigación al cambio climático, La gestión integral de residuos sólidos como política nacional contribuye al fomento de la economía circular, el desarrollo sostenible, la adaptación y mitigación al cambio climático, El Plan Nacional de Desarrollo se planteó como meta a 2022 aumentar

la tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos en el país de 8,7% a 12%.

(Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019, párr.1)

El Director del Área Metropolitana del Valle de Aburrá, Eugenio Prieto Soto menciona “Nos sentimos orgullosos de esta entidad, de su capacidad técnica, y de no solo prestarle servicio al Valle de Aburrá sino al país. La problemática de residuos es una de las mayores en el mundo, y este Plan Integral de Gestión de Residuos Sólidos que ya es Acuerdo Metropolitano, es un modelo. Que el mismo DNP acoja estas ECAS para llevarlas como proyecto tipo para cualquier municipio de Colombia, nos hace sentir que es posible hacer este tipo de esfuerzos conjuntos, de aportar e intercambiar”(Área Metropolitana del Valle de Aburrá, 2019, párr. 5)

La ciudad de Cali es un gran ejemplo a revisar respecto al manejo que se le da actualmente al sistema de recolección el cual incita a la implementación de sistemas sostenibles enfocados en el cuidado del medio ambiente teniendo en cuenta que “la mejora de las condiciones sociales de la población y que a su vez sean auto-sostenibles y generen desarrollo económico. Dicho de este modo, las mejoras en la gestión de los residuos sólidos urbanos trascienden el mero acople de tecnologías a los procesos de tratamiento e involucra la integración de los grupos de interés en el proceso de toma de decisiones y organización de la gestión del residuo” (Guzmán, 2019, p. 1).

La producción creciente de residuos sólidos y su impacto negativo en el entorno natural a través de la contaminación y el acaparamiento de recursos para producción de novo causan gran preocupación y obligan al diseño de estrategias que, desde enfoques integrales, busquen mejorar el proceso de recuperación de residuos sólidos aprovechables en contextos como el de la ciudad de Cali, “que es la segunda ciudad capital colombiana que más basura genera. Anualmente, sus desperdicios producidos alcanzan las 648.193 toneladas, lo que representa el 6,5 % del total de los residuos generados en el país, que roza las 9,9 millones de toneladas”. (Guzmán, 2019, p. 2)

Debido a su infraestructura y manera de funcionar las ECAS son bien acogidas por las administraciones municipales, habitantes territoriales, empresas en general, y por los recicladores de oficio, este proceso es inclusivo, sostenible y de un impacto positivo ambientalmente por su gran capacidad de aprovechamiento de residuos, y sumamente viable económicamente, ya que su principal ventaja es un gana-gana el cual se traduce en la reincorporación de las materias primas al ciclo productivo y a su vez genera empleo.

Las ECAS juegan un papel importante como mecanismo de incorporación de la población recicladora/recuperadora informal a la cadena productiva, que a su vez atiende la pérdida por re-incorporación de material previamente recuperado a los rellenos

sanitarios. (Guzmán Rodríguez, 2019), las ECAS sí suponen una estrategia de mitigación al problema del manejo de los residuos enmarcada en los paradigmas de manejo integrado y sostenible del residuo. La ECA como gran estructura organizativa de los recicladores los posiciona, dignifica y les otorga un lugar y una misión; una actividad económica de cada vez mayor preponderancia. La configuración de una ECA va más allá de su connotación de espacio físico y trasciende a la esfera de la reivindicación de un proceso articulador de políticas y perspectivas como lo es la recuperación de materiales. (Guzmán, 2019, p. 7)

En la actualidad Cali “se producen 2000 toneladas de material reciclable al día, al menos 58.000 toneladas al mes, de las cuales se recupera sólo el 5 %, es decir 100 toneladas diarias” (Alcaldía de Santiago de Cali, 2014, párr. 11). Dentro de las estrategias que se tienen para solucionar este problema es la implementación de las ECAs con el cual se quiere mejorar el actual porcentaje de recuperación de materiales como lo son el vidrio, metales , plásticos entre otros, así poder mitigar la gran cantidad de toneladas de residuos que van a disposición final.

Alcaldía de Cali y Asociaciones de reciclaje, trabajan para materializar la ECA en el área de renovación urbana, Esta socialización, se realiza en el marco de las acciones que se vienen realizando para materializar la Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA), proyecto que se encuentra en el marco del Plan Parcial Sucre 2; la participación

de las asociaciones de reciclaje ha sido fundamental, dado que vienen liderando un ejercicio de construcción colectiva y empoderamiento para garantizar que se materialice. (Empresa Municipal de Renovación Urbana, 2021, párr. 1)

2.3.4.3 Casos No exitosos a nivel regional

De acuerdo a un estudio realizado en la universidad EAFIT en el 2020 en Antioquia, para la viabilidad de la construcción de una ECA en el municipio de Envigado, sobresale la siguiente información :

En el marco de esta norma, Colombia cuenta con 250 ECAs con capacidad para almacenar 35.781 toneladas de residuos reciclables; en Antioquia se encuentran ubicadas 35, de las cuales 17 están en Medellín. Por su parte, el Municipio de Envigado cuenta con una ECA.

Según estimaciones de la Contraloría Municipal de Envigado (2015), en este Municipio se generaron en el 2015 8.869,8 toneladas de residuos sólidos mensuales, equivalente a 0,58 kg diarios por habitante del sector urbano y 0,5 kg diarios en el sector rural. Según esta autoridad, para el 2025 los residuos sólidos aumentarán en un 33%.

En la actualidad el Municipio no cuenta con relleno sanitario propio y debe llevar sus desechos hasta el de La Pradera, el cual comparte con otros 23 municipios del departamento de Antioquia. (Quintero, 2020, p. 12)

Una de la razones por las cuales el proyecto no es viable se debe a que los centros comerciales y colegios, no entregan los residuos a los recicladores de la zona y prefieren

vender directamente en Medellín a centros de acopio que inclusive en muchas ocasiones no están inscritos como ECA, lo ideal es poder funcionar reuniéndose a ellos creando alianzas ya que son alrededor de 120 locales comerciales y 12 colegios aproximadamente de los cuales no se tienen datos concretos; Es importante tenerlos en cuenta ya que la afluencia de las personas a los malls de la zona que son principalmente de comidas es masiva, generando una cantidad de residuos reciclables en su mayoría de cartón, vidrio y plásticos, siendo igual en los colegios con la variación que en ellos se genera adicionalmente papel, por esta razón se debe investigar cual sería la forma más viable para que estos establecimientos realizarán la entrega de los residuos aprovechables directamente a los recicladores, de esta forma se generarían trabajos para esta población altamente vulnerable y se aumentaría el valor de la tarifa. (Quintero, 2020, p. 65)

Se concluye que las metas más importantes que se debe alcanzar es la sensibilización y capacitación de las personas por medio de programas, por ende generando conciencia a los habitantes desde el inicio del proceso para que estos dispongan sus residuos sólidos directamente a los recicladores de oficio, para que estos sean aprovechados óptimamente y de manera que no vayan a su disposición final que es el relleno sanitario, ya que esto le disminuye la vida útil al relleno y altas probabilidades de generar otros tipos de problemas ambientales, todo esto con el fin de generar a largo plazo una cultura para el aprovechamiento y disposición de los residuos sólidos para posteriores generaciones y promover el desarrollo sostenible.

2.3.4.4 Antecedentes investigativos

Las ganancias generadas por el beneficio de aprovechamiento de residuos , genera un fuerte impacto hoy en día, todo esto por la gran demanda energética que se tiene en el mundo de recursos no renovables , por lo cual esto no es algo sustentable en el tiempo y los procesos para obtener estos recursos son altamente contaminantes.

Por lo cual urge encontrar otro tipo de alternativas, así garantizar el suministro de la energía eléctrica en el futuro, por lo cual se requieren nuevas tecnologías y estrategias de generación. Una excelente respuesta para esta situación podrían ser los residuos, ya que contamos con un amplio portafolio de tecnologías para tratar los residuos como un recurso energético en nuestra actualidad.

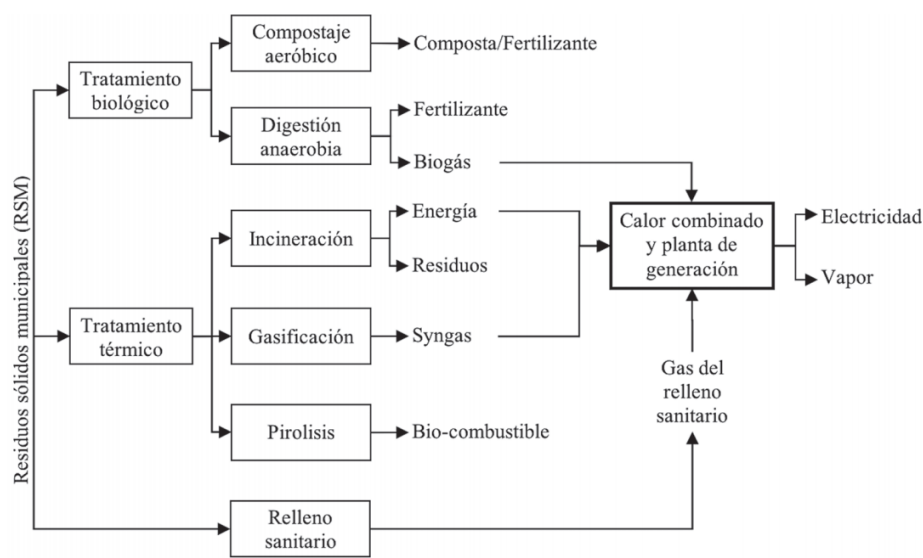
De acuerdo a al trabajo de investigación realizado (Xiong et al., 2016) exponen los procesos de tratamiento de residuos y recuperación de energía que se engloban dentro de lo que actualmente se denomina la frontera sistema WTE (Waste-to-Energy, por sus siglas en inglés – residuos-a-energía–). WTE maneja el remanente de los residuos sólidos urbanos no reciclables e incluye actividades tales como reducción de volumen, recuperación de productos energéticos y tratamientos residuales.

Los métodos actuales de tratamiento de residuos se pueden categorizar en tres tipos (figura 1): tratamientos térmicos, tratamientos biológicos y rellenos sanitarios. En el artículo exponen que las opciones para el tratamiento térmico de WTE usan altas temperaturas para convertir materia prima de residuos en electricidad, calor y productos

de valor agregado. El tratamiento biológico de WTE convierte los residuos orgánicos en energía a modo de combustibles líquidos o gaseosos mediante el uso de agentes biológicos. El relleno sanitario con recuperación de gas metano (CH₄) también puede generar electricidad y calor por medio de turbinas. El uso del contenido energético de los residuos podría ser una de las principales ideas de progreso. (Gallardo et al., 2019, p. 14)

Figura 13

Tecnologías de tratamientos



Nota : Clasificación de residuos y sus productos (Gallardo et al., 2019, p.14)

En nuestro país es algo muy reciente el análisis de la ubicación de las infraestructuras para el tratamiento, almacenamiento o aprovechamiento de residuos solidos como lo menciona López & Franco (2021) en lo siguiente :

Actualmente, el mundo enfrenta un problema grave conectado con la gestión de residuos. Mientras el relleno sanitario es todavía un método muy utilizado en países en desarrollo como Colombia, en este trabajo se exploran otros métodos cuyos resultados son exitosos desde el punto de vista económico, técnico y ambiental, pero que también tienen en cuenta la generación y aprovechamiento de los recursos, como son: el compostaje, la incineración, la pirólisis y la gasificación. Estos métodos optimizan los residuos sólidos usualmente depositados en rellenos sanitarios y generan otro tipo de productividad. En este artículo de revisión se hace un rastreo sobre las problemáticas que actualmente afronta Colombia, y territorios locales como Antioquia y Medellín, en relación con la disposición final de los residuos sólidos. Además, se considera la relación existente entre la cantidad de residuos sólidos que se generan en el país y las *capacidades* de reacción, así como los lugares disponibles para hacer su disposición final, y encuentra allí una proporción baja y la raíz central del problema que vive Colombia actualmente en este tema. Colombia es un país con todas las capacidades institucionales para actualizar la disposición de recursos sólidos. El presente artículo discute en profundidad las leyes y normativas que han reglamentado la adecuación de los rellenos sanitarios, a partir de la Resolución 1390 del 2005 y del Decreto 838 del mismo año. (López & Franco, 2021, parr. 1)

3.Preparación

3.1. Estudio de necesidades

3.1.1 Aplicativo de resumen de datos históricos, Sistema Único de Información de servicios domiciliarios (SUI)

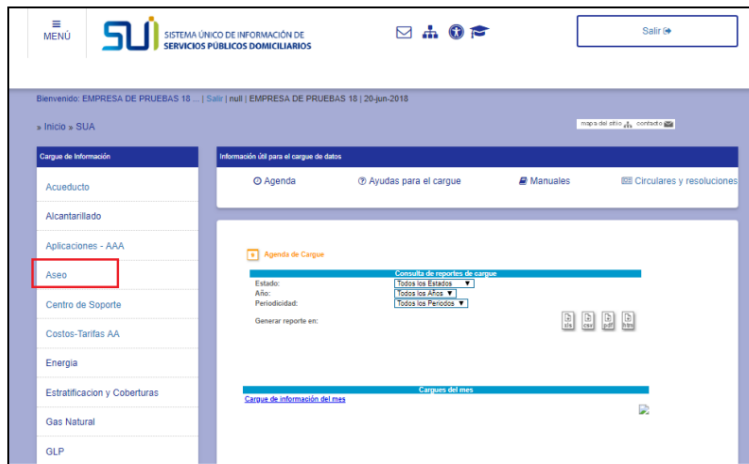
Fundamento legal; Decreto 596 - Aprovechamiento, “establece que los prestadores de la actividad de aprovechamiento deben reportar las toneladas aprovechadas producto de su

actividad y los registros de las facturas de comercialización del material aprovechable que soporten dichas transacciones” (Superservicios, 2022, en línea).

“El SUI pone a disposición de las entidades y los ciudadanos los indicadores y reportes de información de los Servicios Públicos Domiciliarios de todo el país” (SUI, 2022, en línea).

Figura 14.

Interfaz del aplicativo SUI



Nota : El ingreso a la aplicación se realizará por medio de la “página www.sui.gov.co, seguidamente digitar su usuario y su clave”. En el menú de la parte izquierda, seleccionar el servicio Aseo (SUI, 2022, en línea)

3.1.2 Estudio de Mercado

En esta sección se evidenciará la descripción y cuantificación del “Déficit”, en donde la realización del proyecto ayudará a mitigar en 3650 toneladas anuales que es una parte del déficit, en el siguiente cuadro se evidencia el comportamiento de las toneladas producidas en la ciudad de cartagena con el paso del tiempo.

Tabla 18

Estudio de Mercado

Bien o servicio	Medido a través de	Descripción	Inicio de historia	Final de historia	Último año
Servicio de aseo en aprovechamiento de residuos sólidos	Toneladas de residuos aprovechables	La demanda corresponde a las toneladas de residuos potencialmente aprovechables en la ciudad de Cartagena. La oferta corresponde a las toneladas de residuos que se aprovechan.	2013	2021	2026
(Toneladas producidas al año)					
AÑO	DEMANDA(**)		OFERTA(*)		DÉFICIT

2013	352284	3734	-348550
2014	378984	4017	-374967
2015	406417	4308	-402109
2016	436259	4624	-431635
2017	462177	4899	-457278
2018	484282	5133	-479149
2019	490902	5204	-485698
2020	525684	5572	-520112
2021	556308	5897	-550411
2022	585333	6205	-579128
2023	614514	6514	-608000
2024	631829	6697	-625132
2025	657247	6967	-650280
2026	682666	7236	-675430

Nota. (*) La oferta es calculada con un índice de aprovechamiento 1,06% anual de acuerdo al informe de producción de residuos sólidos vs toneladas aprovechadas (línea base) reportado por la entidad Cartagena Cómo Vamos (Cartagena Cómo Vamos, 2021), y validado con datos reportados del programa de aprovechamiento del PGIRS de la Alcaldía de Cartagena, información obtenida del sistema único de información (SUI) en cuanto a tasas de aprovechamiento en el distrito de Cartagena de Indias (Alcaldía de Cartagena, 2021)

Nota 2 : (**) Datos extraídos como referencia base de otro estudio previamente realizado (Yarce, 2020, p.52-53)

3.2 Análisis técnico de la alternativa

La Estación de Clasificación y Aprovechamiento (ECA) se construirá sobre un lote de 1000 m² y la infraestructura contará con un nivel. Se tendrán todos los servicios operativos de la ECA, zona de parqueo, un punto para contenedores de reciclaje y máquinas electrónicas que reciban las botellas plásticas y de vidrio, con retribución de bonos. Igualmente, se contará con una única portería donde se realizará el control de acceso de personal operativo de la ECA y recicladores o personas que entreguen materiales para disposición. En el acceso se dispondrán las básculas electrónicas para el pesaje del material recibido y allí mismo se encontrarán de áreas de almacenamiento temporal y de rechazos para ubicación en los puntos de acopio definitivo o retiro de la ECA. Se dispone de un solo punto de acceso vehicular en el cual se tendrá una báscula de pesaje, y allí mismo, área de almacenamiento temporal y área de rechazos.

La ECA es una instalación construida con el fin de realizar la actividad de aprovechamiento, el cual es un apoyo en la gestión de la recolección de residuos sólidos por parte del servicio público de aseo, en el diseño y construcción de esta infraestructura se proponen las siguientes etapas que veremos en la próxima sección

3.2.1 Componente Arquitectónico

Las propuestas arquitectónicas están apoyadas y soportadas de acuerdo a los lineamientos de un proyecto tipo dispuesto por el DNP como veremos a continuación

Primer nivel: Se encontrará toda la operación de las instalaciones de la ECA, parqueadero general, puntos de reciclaje y lo más moderno en máquinas dispensadoras de productos con recepción de botellas plásticas como pago, habrá dos porterías una para los camiones recolectores y otra para el personal operativo, y usuarios en general. En este primer nivel también se podrá encontrar el espacio asignado para los baños y espacios para la ubicación de los

elementos de trabajo de los operadores de la planta , adicionalmente los equipos eléctricos y sanitarios, se podrán encontrar aislados de forma independiente los cuales contendrán un UPS que funcionara como suministro eléctrico el cual permitirá mantener el flujo de energía en caso de alguna falla en la electricidad, adicionalmente se contará con un tanque de almacenamiento con una capacidad de 15 m³ en caso de algún desabastecimiento de agua potable y otro tanque más pequeño que recolecta las aguas lluvias para el riego de las zonas verdes y finalmente un restaurante para el personal operativo.

Segundo nivel: Este será el espacio asignado para el personal administrativo de la ECA , el cual incluye sus oficinas y respectivos baños, adicionalmente una cocina con comedor , sala de reuniones y oficina principal de la gerencia. La entrada a cubierta se realizará en el segundo nivel, se construirá como una placa plana en concreto, a la cual se le dará la pendiente necesaria con un mortero de nivelación.

Respecto a la fachada y los muros se realizará en concreto reforzado, el cual estará decorado con vidrios y adornado con una hermosa flora a su alrededor, se tendrá ubicados estratégicamente puntos de ventilación que serán adecuados y utilizados acorde al clima que se presente así asegurando un uso óptimo de los servicios públicos y generando un confort al personal, además en el techo y laterales de la fachada se instalarán algunos paneles solares para sustentar una parte de la energía consumida por la ECA

3.2.2 Distribución de áreas

Figura 15

Descripción de zonas de la ECA



Nota : Bosquejo del plano 2D de la ECA (Autoría propia)

Figura 16.

Render de la ECA



Nota : Imagen de proyecto tipo (DNP-Proyectos tipo, 2021, en línea)

Tabla 19

Cuadro de distribución de áreas sugeridas

COMPONENTE	ÁREA (m2)
Acceso vehicular	114
Área de almacenamiento provisional	33,05
Área de rechazos	14,03
Área de caja y administración	9,68
Área de recibo usuarios peatones	40,48
Portería	1,8
Áreas servicios baños	11,5

Área lockers	10
Área cuarto útil	5
Área cuarto ups	2
Área prensadoras	24
Área trituradoras	24
Área materiales por procesar	60
Área cuarto tecnico hidrosanitario	7,3
Area tecnica tanques	2,79
Área material procesado	72
Área cuarto tecnico electrico	9
Área de circulación interna de maquinas	8,16
Área lockers	1,6
Área servicios de baños	8
Área para capacitación	42
Área sala de reuniones	14
Area puestos de trabajo fijos	17
Área oficina dirección	17
Área cocineta y comedor	16
Área cubierta tecnica equipos	26
Área piso técnico circulación	86
Área cubierta verde	82
Área cubierta con paneles solares	10

Área cerramiento verde	44
Área frontal parqueos y servicios	160

Nota : las distribuciones están apoyadas y soportadas de acuerdo a los lineamientos de un proyecto tipo dispuesto por el DNP (DNP-Proyectos tipo, 2021, p. 31)

3.3 Localización

3.3.1 Localización de la alternativa

El proyecto será desarrollado en la región Caribe de Colombia, específicamente en el Departamento de Bolívar, ver detalle a continuación:

El predio en el que será construida la ECA se encuentra ubicado en el Km 24 variante Mamonal – Gambote, municipio de Cartagena de Indias, Bolívar, con coordenadas 10.272939,-75.480918. El área total del predio es de 1050 metros cuadrados, de los cuales 1000 metros cuadrados, serán destinados para la clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios. El predio actual es propiedad del Distrito de Cartagena. (Yarce, 2020, p.58)

Tabla 20

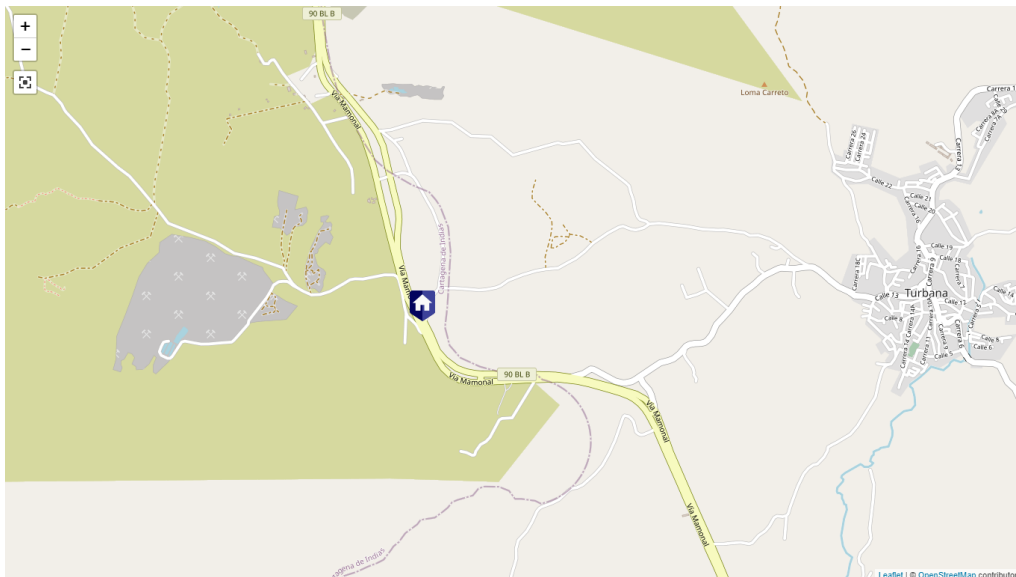
Lugar de ejecución del Proyecto

Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado	Localización específica
Caribe	Bolívar	Cartagena	1'055.035 de habitantes según proyecciones del DANE en el 2022	Coordenadas 10.272939,-75.480918

Nota : Información tomada punto de referencia en la elaboración del proyecto (Yarce, 2020, p.58)

Figura 17

Ubicación de lote



Nota : 1050 metros cuadrados sobre variante mamonal cartagena (Yarce, 2020, p.58)

3.3.2 Factores analizados.

Para la realización de la localización más adecuada de esta alternativa de solución se analizarán los siguientes factores en la toma de decisión:

Aspectos administrativos y políticos

El predio pertenece al municipio de Cartagena con una extensión de 1050 Metros cuadrados

Cercanía a la población objetivo

Se cuenta con una ubicación estratégica dentro de las rutas de los carros recolectores, la zona urbana y el relleno lo cual facilita su abastecimiento

Disponibilidad de servicios públicos domiciliarios (Agua, energía y otros)

Todos disponibles

Estructura impositiva y legal

No hay ninguna demanda legal, y está habilitada para ser ocupado

Orden público

Fuerza policial constante y de fácil acceso

Tabla 21

Resumen de impacto componente social

Componente Social:	
Organizaciones comunitarias	En cartagena se identifican por lo menos 400 entre organizaciones sociales y de base comunitaria según información emanada de la alcaldía de Cartagena
Infraestructura existente	Vías, bodegas, Talleres, cimentación
Vestigios arqueológicos	No hay cómo determinarlo hasta el momento, pero se verificará con expertos su existencia para proceder a su protección.

Permisos - Autorizaciones requeridas	No se requiere licencia ambiental, Se requiere permiso de construcción de Planeación Municipal, no se requiere permiso de vertimiento o concesión de aguas
--------------------------------------	--

3.4. Cadena de valor

A continuación se presenta el análisis realizado para la definición de la estructura del proyecto ; validado con la cadena de valor : objetivo, producto (del catálogo de productos de la MGA), actividades e insumos.

Lote : Propietario, Predio a nombre de la entidad territorial (Alcaldía de Cartagena de indias).

Tabla 22

Cadena de Valor del proyecto de intervención (2022)

OBJETIVO GENERAL	Aumentar las toneladas de residuos sólidos aprovechados para contribuir a la disminución de contaminación ambiental en el área urbana de la ciudad de Cartagena.				
OBJETIVO ESPECÍFICO	Construir infraestructura para la prestación del servicio público de aseo en el marco del PGIRS municipal de la zona urbana en cartagena de indias.				
PRODUCTO	Estación de clasificación y aprovechamiento				
ACTIVIDADES	INSUMOS	RECURSOS TOTAL DE LA ACTIVIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	UNIDADES

Capacitar Comunidad	Mano de obra calificada	1000000	50000	20	horas	
Validar licencias	Mano de obra calificada	1070000	10700	100	horas	
	Maquinaria y Equipo	10000000	10000	1000	m ²	
Ejecutar obras preliminares	Mano de obra calificada	855000	855	1000	m ²	
	Mano de obra No calificada	513000	513	1000		
	Materiales	8528000	8528	1000	m ²	
	Transporte.	107000	107	1000	m ²	
Cimentar	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²	
	Maquinaria y Equipo	75600000	75600	1000	m ²	
	Materiales	29950000	29950	1000	m ²	
	Transporte.	10700000	10700	1000	m ²	
Construir estructura estacion de aprovechamiento	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²	
	Maquinaria y Equipo	32100000	32100	1000	m ²	
	Materiales	260000000	26000	0	1000	m ²
	Transporte.	10700000	10700	1000	m ²	
Realizar mampostería	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²	
	Materiales	19625000	19625	1000	m ²	
Realizar pañete y pintura	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²	
	Maquinaria y Equipo	14317000	14317	1000	m ²	
	Materiales	28000000	28000	1000	m ²	
Realizar pisos y enchape	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²	
	Materiales	26393000	26393	1000	m ²	
Realizar obras exteriores	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²	
	Maquinaria y Equipo	12840000	12840	1000	m ²	

	Materiales	28948000	28948	1000	m ²
Ejecutar carpintería	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²
	Materiales	13285000	13285	1000	m ²
Realizar instalaciones hidráulicas y sanitarias	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²
	Maquinaria y Equipo	17235000	17235	1000	m ²
	Materiales	32100000	32100	1000	m ²
	Transporte.	5350000	5350	1000	m ²
Realizar Instalaciones eléctricas	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²
	Maquinaria y Equipo	4437000	4437	1000	m ²
	Materiales	19400000	19400	1000	m ²
Implementar el aseo	Mano de obra calificada	3210000	3210	1000	m ²
	Materiales	491000	491	1000	m ²
Socializar proyecto	Mano de obra calificada	642000	32100	20	horas
Efectuar mantenimiento	Mano de obra calificada	10700000	10700	1000	m ²
Implementar servicios de la estación de aprovechamiento : Personal, insumos, servicios públicos y transporte	Mano de obra calificada	5000000	5000	1000	m ²
	Maquinaria y Equipo	1200000	1200	1000	m ²
Dotar infraestructura		Costo (\$)		Cantidad	
Prensadora	Maquinaria y Equipo	160000000		1	
Montacarga	Maquinaria y Equipo	53555000		1	
Molino	Maquinaria y Equipo	7497700		1	
Báscula	Maquinaria y Equipo	128532000		1	
Peletizadora	Maquinaria y Equipo	55000000		1	
Inyectora	Maquinaria y Equipo	105000000		1	
SUBTOTAL		1290180700			

AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad) (25%)		322545175	(*)
INTERVENTORÍA (7%)	Mano de obra calificada	90312649	(**)
		\$ 1.703.038.524,00	

Nota 1. “En este presupuesto se incluyó un AIU calculado del 25%, sin embargo, este porcentaje deberá ser ajustado a las condiciones de cada entidad territorial. La interventoría y la supervisión no son objeto de AIU. Fuente: Grupo de Estructuración de Proyectos”. (Función pública, 2020 , p. 1)(*)

Nota 2. Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”. (Función pública, 2020 , p. 1) (**)

3.5. Análisis de riesgos

Tabla 23

Matriz de riesgo del proyecto

1-Propósito (Objetivo general)				
Tipo de riesgo	Descripción del Riesgo	Probabilidad E Impacto	Efecto	Medias de mitigación
Financieros	Inestabilidad de las condiciones de mercado, dadas las características de alta intermediación comercial.	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 3. Moderado	Los ingresos estimados en el horizonte de operación no se alcanzan tornándose inviable el desarrollo del	-Las condiciones de mercado son estables, dado que la intermediación

			esquema de aprovechamiento.	comercial no afecta el desarrollo del proyecto, la calidad de materiales es buena, Existe una adecuada coordinación en la relación entre las entidades nacionales, departamentales municipales
2-Componente (Productos)				
Operacionales	“No se cuenta con el plan de manejo ambiental” (Yarce, 2020, p.63)	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 4. Mayor	“No establecer las acciones que se implementarán para prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo del proyecto, obra o actividad” (Yarce, 2020, p.63)	“Realizar el plan de manejo ambiental con una entidad calificado”(Yarce, 2020, p.63)
Legales	“Impedimento de las personas que realiza la actividad informalmente de recuperación”(Yarce,	Probabilidad: 4. Probable Impacto:	“Aumento en la exclusión y marginalidad. Acciones legales en el marco del Auto	“Plantear medidas que otorguen privilegios a los recuperadores de oficio para prestar

	2020, p.63)	3. Moderado	275 de 2011, el Auto 268 de 2010 y la Sentencia T 724 de 2003 de la Corte Constitucional”(Yarce, 2020, p.63)	servicios a la Estación de Aprovechamiento”(Yarce, 2020, p.63)
Financieros	Variación de costos en la compra de los materiales.	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 3. Moderado	No viabilidad del proyecto por la fluctuación en los precios	Validación de precios en el DANE
Sanitarios	Dificultad por parte de los habitantes del municipio en la inserción de buenas practicas para el aprovechamiento de residuos solidos desde la fuente	Probabilidad: 4. Probable Impacto: 4. Mayor	Desaprovechamiento de los residuos los cuales van directamente al relleno	Apoyo continuo en los primeros años de operatividad, y implantación de reglamentación
3-Actividad				
Operacionales	“Baja disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para llevar a cabo esta actividad” (Yarce, 2020, p.64)	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 3. Moderado	“No empleabilidad de personas de la región para la ejecución del proyecto” (Yarce, 2020, p.64)	“Para lograr que haya una vinculación de personas de la región en la ejecución del proyecto, de manera anticipada con las entidades responsables, se gestionará la mano de obra requerida” (Yarce, 2020, p.64).

Financieros	Escasez en el mercado de insumos y/o materiales para la ejecución de obras definidas	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 3. Moderado	Aumentan los costos directos en la realización del proyecto.	Manipular materiales de alta permanencia en el mercado y rotación alta, y bajos stocks
De mercado	Bajos niveles de educación y cultura en las actividades de aprovechamiento	Probabilidad: 2. Improbable Impacto: 3. Moderado	Los habitantes territoriales no están informados sobre las actividades y servicios que ofrecen las entidades de servicio de aseo por falta de comunicación	Programa de divulgación y prevención del PGIRS
Operacionales	“Baja disponibilidad de mano de obra no calificada y calificada para llevar a cabo esta actividad”(Yarce, 2020, p.65).	Probabilidad: 1. Raro Impacto: 2. Menor	“No empleabilidad de personas de la región para la ejecución del proyecto” (Yarce, 2020, p.65).	“Divulgar las vacantes disponibles en mano de obra no calificada y calificada para lograr la vinculación de mano de la región” (Yarce, 2020, p.65).

Legales	“Fallas y lesiones ocasionadas por error con origen desde el cálculo estructural y los materiales pasando por los procesos constructivos (Fisuras en estructuras de concreto reforzado)” (Yarce, 2020, p.65).	Probabilidad: 3. Moderado Impacto: 5. Catastrófico	“las estructuras en concreto reforzado a lo largo de su vida útil no fueran analizadas desde el origen para poder tomar medidas que eviten el surgimiento de fallas de mayor complejidad que puedan poner en peligro la estabilidad de las mismas” (Yarce, 2020, p.65)..	“Aseguramiento y validación de ejecución de Interventoría de obra, revisión de materiales de construcción y análisis desde el inicio tomando medidas que eviten el surgimiento de fallas de mayor complejidad que puedan poner en peligro la estabilidad de la estructura” (Yarce, 2020, p.65).
De costos	Especificaciones técnicas de los materiales por fuera de los límites de la norma	Probabilidad: 2. Improbable Impacto: 2. Menor	Reprocesos y aumento del costo constructivo	Validación de los certificados de calidad y acuerdos con los proveedores para su respectivo aseguramiento

Fuente : Autoría propia

3.6. Ingresos y beneficios

Beneficio 1

Descripción : Disminución en la cantidad de toneladas de residuos que llegan al sitio de disposición final, lo cual conlleva a reducir costos por almacenamiento, recolección y transporte.

La cantidad es medida en las toneladas de residuos sólidos que no son llevados al relleno sanitario, el valor unitario equivale al promedio del costo por tonelada en el mercado.

Tipo: Beneficios

Medido a través de: Toneladas

Bien producido: Otros

Tabla 24

Matriz de beneficios (1) del proyecto

Periodo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	3650	\$41.187,00	\$150.332.550,00
2	3650	\$42.422,00	\$154.840.300,00
3	3650	\$43.695,00	\$159.486.750,00
4	3650	\$45.006,00	\$164.271.900,00
5	3650	\$46.356,00	\$169.199.400,00

Nota: Costo de Disposición Final :(\$/Tonelada) 41.186,88 a 2022 según superservicios.

Beneficio 2

Descripción : Ganancias acrecentadas en las asociaciones de recicladores de oficio y recuperadores ambientales en la realización de la tarea de aprovechamiento en la gestión del servicio público de aseo. Esto es medido por medio del sistema único de información-SUI, evidenciado en el reporte de toneladas efectivamente aprovechadas, el valor unitario es equivalente al costo por tonelada de residuos aprovechados.

Tipo: Beneficios

Medido a través de: Pesos m/c

Bien producido: Otros

Tabla 25

Matriz de beneficios(2) del proyecto

Periodo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
1	3650	\$159.913,00	\$583.682.450,00
2	3650	\$164.710,00	\$601.191.500,00
3	3650	\$169.651,00	\$619.226.150,00
4	3650	\$174.741,00	\$637.804.650,00
5	3650	\$179.983,00	\$656.937.950,00

Nota: Para el cálculo de la tarifa de aprovechamiento se debe tener en cuenta lo siguiente: “La tarifa se calcula con base en los lineamientos de la Resolución CRA 720 de 2015. De acuerdo con esta norma, la tarifa de aprovechamiento es el resultado de la suma del costo de recolección

y transporte, y el costo de disposición final del municipio donde se está llevando a cabo la actividad de aprovechamiento”. (Minvivienda, 2022, p. 2)

Total beneficios**Tabla 26***Matriz de beneficios totales del proyecto*

Periodo	Total beneficios	Total
1	\$734.015.000,00	\$734.015.000,00
2	\$756.031.800,00	\$756.031.800,00
3	\$778.712.900,00	\$778.712.900,00
4	\$802.076.550,00	\$802.076.550,00
5	\$826.137.350,00	\$826.137.350,00

Total beneficio 1 + beneficio 2 = \$3'896.973.600,00

3.7 Depreciación

Tabla 27

Depreciación de activos

Dotación de la infraestructura		Costo (\$)
Prensadora	Maquinaria y Equipo	160000000
Montacarga	Maquinaria y Equipo	53555000
Molino	Maquinaria y Equipo	7497700
Báscula	Maquinaria y Equipo	128532000
Peletizadora	Maquinaria y Equipo	55000000
Inyectora	Maquinaria y Equipo	105000000
SUBTOTAL		1290180700

Descripción	Valor del Activo(\$)	Periodo de adquisición	Periodo Final	Concepto	Valor de salvamento(\$)
Dotación de la infraestructura (Peletizadora, Prensadora X 2, Montacarga, Molino, Bascula, extrusora, inyectora)	509.584.700,00	0	5	Maquinaria y equipo	339.723.133,33

Total valor de salvamento: \$ 339.723.133,33
--

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB, autoría propia

4. Evaluación

La implementación de la metodología de marco lógico (MML) en un proyecto público es una herramienta la cual facilita el diseño, monitoreo y evaluación de los resultados obtenidos, en este capítulo realizaremos una evaluación económica a detalle al producto generado por la alternativa de solución seleccionada en esta etapa del proyecto, el propósito de esta sección es realizar la evaluación de si es conveniente llevar a cabo o no la alternativa de solución propuesta, revisando si esta genera los mayores beneficios para el bienestar de la sociedad comenzando con la revisión de los beneficios logrados, la evaluación que se realiza es EX ANTE ya que esta está situada en generar los resultados necesarios para poder tomar una decisión encaminada a la rentabilidad social que las fuentes de financiación pública requieran de la alternativa revisada.

4.1. Flujo económico

El flujo de caja económico es de mucha importancia en el proceso de evaluación, debido a que es donde se evidencian los flujos positivos y negativos en todos los períodos alcanzados, pero este no es suficiente para dar un juicio de aprobación a la alternativa de solución propuesta, por lo cual debemos incluir conceptos adicionales para poder tomar una mejor decisión como por ejemplo la TIR, VAN, la tasa de descuento, entre otros para calcular nuestros indicadores de

evaluación como veremos más adelante . El flujo neto se realiza de la siguiente manera; primero sumar los valores positivos de los beneficios e ingresos más los créditos, y el valor de salvamento, con este resultado le vamos sacar los valores negativos que son los costos de los insumos utilizados en todas las etapas del ciclo del proyecto, adicionalmente incluimos los intereses y amortizaciones relacionadas.

Tabla 28

Tabla del flujo económico

	Periodo 0	Periodo 1	Periodo 2	Periodo 3	Periodo 4	Periodo 5
Beneficios e ingresos	\$ 0,00	\$ 587.212.000	\$ 604.825.440	\$ 622.970.320	\$ 641.661.240	\$ 660.909.880
Créditos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Costos de preinversión	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Costos de inversión	\$ 1.443.668.573	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Costos de operación	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Amortización	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
- Intereses de los créditos	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00	\$ 0,00
Valor de salvamento						\$ 339.723.133,33

Flujo neto de caja	-\$ 1.443.668.573	\$ 587.212.000	\$ 604.825.440	\$ 622.970.320	\$ 641.661.240	\$ 1.000.633.013
---------------------------	--------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------------------

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

4.2. Indicadores de decisión (Evaluación económica)

Tabla 29

Evaluación económica- Resultados de la MGA WEB

Alternativas de solución	Indicadores de rentabilidad			Indicador costo-Eficiencia	Indicadores de costo mínimo	
	Valor Presente Neto (VPN)	Tasa Interna de Retorno (TIR)	Relación Beneficio Costo (BC)		Costo por beneficiario	Valor presente de los costos
Construcción de infraestructura para la prestación del servicio público de aseo en el	\$ 1.190.086.695,35	34,74 %	1,81	\$ 1.368,36	\$ 1.443.668.573,00	\$ 265.293.868,23

marco del PGIRS municipal						
Criterio de Aceptación / Observaciones	VPN Positivo	>12 % (Tasa social)	>1	Valor presente de los costos/ Población		Costo de activo durante su vida útil

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB(2022), autoría propia

Producto : Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construida (Producto principal del proyecto)

Costo unitario (valor presente): \$1.443.668.573,00

Es importante tener claro que el flujo económico neto es la diferencia entre los costos y beneficios de la alternativa de solución analizada, donde si la suma de los valores de periodos futuros supera los valores de la inversión en el periodo inicial se podría concluir que el proyecto es apropiado para su ejecución, pero al evaluar una sola alternativa el criterio de aceptación lo debemos de relacionar con el VPN de \$ 1.190.086.695,35 que es el aumento que se da en el patrimonio neto, por lo cual obtendremos un resultado positivo en dicha inversión , luego de restar los costos de operacion y inversion, asi como la tasa de retribución, ahora respecto al $RBC=1.81$, estos resultados evidencian que los beneficios superan en mayor cantidad a los costos. Por consiguiente se debe tener en cuenta el proyecto y la TIR cumple dentro de lo estipulado con un 34,74%, por lo cual la TIR es mayor al costo social (12%), al ver lo resultados de esta estimación se concluye que el rendimiento es mucho mayor a lo mínimo necesario por lo tanto se debe realizar aceptación de proyecto

En relación al impacto social, la alternativa de solución crea una muy buena rentabilidad económica social, bastante alta para generar un mejor control ambiental y espacios más limpios, nuestro proyecto refleja excelentes niveles de aceptabilidad en relación al impacto que causa en la sociedad, indicadores se ve reflejado en los indicadores.

Teniendo en cuenta lo anterior concluimos que el proyecto es VIABLE sea dados los altos porcentajes lo cual implica que el proyecto se comportaría sin cambio alguno en los rubros que comprende el flujo de caja y no afectará los ingresos ni la inversión durante los 5 años de continuidad del proyecto donde la utilidad bruta es evidente su aumento , adicionalmente soportado en todo lo anteriormente expuesto es evidente que el proyecto es viable con y sin inversión, lo cual es muy positivo ya que el proyecto concederá grandes beneficios, que podrán ser retribuidos o invertidos en otras actividades o proyectos sociales y la comunidad. Esto se traduce en tasas de retorno altas

Al revisar el impacto social reflexionamos en aquellas personas que trabajan sin parar, todo esto para que la comunidad tenga de buena calidad disponga bienes y servicios, todos estos apoyados en sus más firmes convicciones, transformando sus proyectos en ideas realizadas para generación de valor a la comunidad, lo cual genera un impacto positivo socialmente, personas capaces de innovar y dar respuesta a los mercados complejos, estos capacitan y motivan a las personas que

lo entregan todo para la realización de los proyectos, creando una dinámica económica y social de grandes dimensiones, llevando a cabo una gran labor de mitigación de la pobreza y la falta de oportunidad.

5. Programación

En este capítulo ahondaremos en la programación de un proyecto público la cual está fuertemente soportada por la matriz de marco lógico (MML), en la cual esta se enfoca en el encadenamiento del proceso metodológico que comienza con la sección de identificación apoyada con del análisis del árbol de problema y de aquí surgen una propuesta de alternativas para la solución del problema central, luego de esto se sigue con la evaluación para elegir la alternativa más provechosa y beneficiosa, y finalmente se termina con la programación de esta matriz. Esta matriz está fuertemente soportada con la información de estudios previamente solicitados muy específicamente para cada alternativa de solución propuesta, por lo cual es importante tener en cuenta los resultados de la evaluación ex-ante.

5.1 Indicadores de producto

Los indicadores de producto deben tener metas específicas muy claras en el cual se pueda valorar el cumplimiento de cada uno de los eslabones de la cadena de valor, esto debido a que en caso de alguna desorientación en la programación, se pueda tomar a tiempo las acciones correctivas correspondientes así poder dar solución de forma oportuna.

Tabla 30

Indicador de producto - MGA WEB

Objetivo : Construir infraestructura para la prestación del servicio público de aseo en el marco del PGIRS municipal de la zona urbana en cartagena de indias.	
Producto: Estación de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construida	Indicador: Estaciones de clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos construidas
Medido a través de: Número de estaciones	Medido a través de: Número
Meta total: 1	Meta total: 1,0000
Costo \$ 1.703.038.524,00	Es acumulativo: No
	Es Principal Si

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

5.1.1 Programación de indicadores-Producto

Tabla 31

Programación de indicador de producto - MGA WEB

Periodo	Meta por periodo
0	1

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

5.2 Indicadores de gestión

5.2.1 Programación de indicadores-Informes de interventoría

Tabla 32

Indicadores de gestión 1 - MGA WEB

Indicador	Medido a través de	Código	Fórmula	Tipo de fuente	Fuente de Verificación	Periodo	Meta por periodo
Informes De Interventoría Realizados	Número	9900G0 54	N/A	Informe	Informe de supervisión	0	5 (*)

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

Nota 2: (*) : Los informes de interventoría son mensuales, la obra dura 4 meses, pero se va un periodo más debido a que se apoya la liquidación del contrato de la obra

Tabla 33

Programación de indicador de producto - MGA WEB

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Valor
0	5	Total	5

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

5.2.2 Programación de indicadores-Obras vigiladas

Tabla 34

Indicadores de gestión 2 - MGA WEB

Indicador	Medido a través de	Código	Fórmula	Tipo de fuente	Fuente de Verificación	Periodo	Meta por periodo
Obras vigiladas a través de interventoría	Número	9900G065	N/A	Informe	Informes de interventoría revisados	0	1

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

Tabla 35

Programación de indicador de producto - MGA WEB

Periodo	Meta por periodo	Periodo	Valor
0	1	Total	1

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

5.3. Fuentes de financiación

De acuerdo a los lineamientos del sistema general de regalías (SGR) se evidencia lo siguiente :

Que de acuerdo a la ley ley 2056 de 2020, ARTÍCULO 22. Conceptos de distribución se administran de la siguiente manera :

Asignaciones directas : 20% para los departamentos y municipios en cuyo territorio se adelanta la explotación de recursos naturales no renovables, así como los municipios con puertos marítimos y fluviales por donde se transporten dichos recursos o productos derivados de los mismos. (Función pública, 2020, en línea)

La modalidad seleccionada de financiación para el proyecto es la SGR-Asignaciones directas, el municipio de cartagena dispone para asignaciones directas del SGR , para la aprobación de proyectos un total en recursos indicativos 2021-2022 de \$70.733.762.289 (SICODIS, 2022) , lo

cual fue validado en el sistema de información y consulta de distribuciones de recursos territoriales "SICODIS"

Tabla 36

Resumen fuentes de financiación - MGA WEB

Etapa	Entidad	Tipo Entidad	Tipo de recurso	Periodo	Valor
Inversión	Cartagena de Indias	Municipios	SGR-Asignaciones directas	0	\$1.703.038.524
		Total			
	Total inversión				
Total					\$1.703.038.524

Nota : Datos extraídos del informe de la MGA WEB (2022), autoría propia

5.4. Matriz resumen del proyecto

Tabla 37

Matriz de indicadores para resultados MIR - MGA WEB

Resumen narrativo	Descripción	Indicadores	Fuente	Supuestos
Objetivo General	Aumentar las toneladas de aprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios de la zona urbana de la ciudad de Cartagena	Servicio de aseo en aprovechamiento de residuos sólidos	Tipo de fuente: Informe Fuente: Informe anual calidad de vida Cartagena Cómo Vamos y PGIRS de alcaldía de Cartagena y SUI	-Las condiciones de mercado son estables, dado que la intermediación comercial no afecta el desarrollo del proyecto, la calidad de materiales es buena, Existe una adecuada coordinación en la relación entre las entidades nacionales, departamentales municipales
Componentes	1.1 Estación de clasificación y	Estaciones de clasificación y	Tipo de fuente:	-Licencias ambientales aprobadas

(Productos)	aprovechamiento de residuos sólidos construida (Producto principal del proyecto)	aprovechamiento de residuos sólidos construidas	Documento oficial e informe Fuente: PGIRS alcaldía de Cartagena e informes de interventoría	<p>-Formalización de los recicladores de oficio que ejecutan la actividad de recuperación</p> <p>-No se presentan grandes fluctuaciones de precios en costos y materiales</p> <p>-Implementación en la fuente que genera las adecuadas prácticas de manejo de los residuos</p> <p>-Cumplimientos por parte del contratista del proyecto en la ejecución de la obra, según lo planeado</p>
Actividades	1.1.1 - Capacitar 1.1.2 - Validar licencias(*) 1.1.3 - Ejecutar obras preliminares	Nombre: Informes De Interventoría Realizados Unidad de	Tipo de fuente: Documento oficial e informe	-Se realizar el adecuado aseo dejando residuos sólidos y mampostería en mal estado de limpieza

	<p>(*)</p> <p>1.1.4 - Cimentar(*)</p> <p>1.1.5 - Construir estructura estacion de aprovechamiento(*)</p> <p>1.1.6 - Realizar mampostería(*)</p> <p>1.1.7 -Realizar pañete y pintura(*)</p> <p>1.1.8 - Realizar pisos y enchape(*)</p> <p>1.1.9 - Realizar obras exteriores(*)</p> <p>1.1.10 - Ejecutar carpintería(*)</p> <p>1.1.11 - Realizar instalaciones hidraulicas y sanitarias(*)</p> <p>1.1.12 - Realizar Instalaciones eléctricas(*)</p> <p>1.1.13 - Implementar el</p>	<p>Medida:</p> <p>Número</p> <p>Meta: 5</p> <p>Nombre: Obras vigiladas a través de interventoría</p> <p>Unidad de Medida:</p> <p>Número</p> <p>Meta: 1</p>	<p>Fuente:</p> <p>PGIRS</p> <p>alcaldía de Cartagena e informes de interventoría</p>	<p>-Conocimiento de la población por falta de sensibilización</p> <p>-Los materiales y equipos usados en la ejecución del proyecto son de buena calidad.</p> <p>-conocimiento de las características intrínsecas del terreno</p> <p>-Los materiales y equipos usados en la ejecución del proyecto son de buena calidad.</p> <p>-Los materiales y equipos usados en la ejecución del proyecto son de buena calidad.</p> <p>-Alta disponibilidad de mano de obra calificada y no</p>
--	--	--	--	--

	<p>aseo(*)</p> <p>1.1.14 - Socializar proyecto(*)</p> <p>1.1.15 - Efectuar mantenimiento(*)</p> <p>1.1.16 - Implementar servicios de la estación de aprovechamiento(*)</p> <p>1.1.17 - Realizar obras complementarias(*) (*)</p> <p>1.1.18 - Realizar Interventoría(*)</p>		<p>calificada para llevar a cabo esta actividad</p> <p>-dispositivos de protección implementados</p> <p>-cumplimiento en las normas de instalación de redes de acueducto y alcantarillado</p> <p>-No hay accidentes</p> <p>-Alta disponibilidad de mano de obra calificada y no calificada para llevar a cabo esta actividad</p> <p>-Terreno estable</p> <p>-Cumplimiento de las características técnicas del Decreto 2981</p>
--	--	--	--

6. Plan director del proyecto

6.1 Acta de inicio del proyecto (project charter)

6.1.1 Resumen y Abstract

Resumen

La ciudad de Cartagena respecto a la posición que tiene en la actualidad para el manejo de residuos sólidos en Colombia, requiere replantearse para poder cumplir con los lineamientos actuales del mundo que están enfocados en la implementación de sistemas sostenibles donde su prioridad sea el cuidado y protección del medio ambiente. Las estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECA) cuentan con un sistema inclusivo y amable con nuestro medio ambiente

el cual articula a los entes municipales, comunidad, al sector privado y a los recicladores de oficio, para un aprovechamiento óptimo de los residuos sólidos.

El proyecto a continuación presentado muestra el alcance de los más importantes elementos que deben contemplarse en la gestión de un proyecto de inversión, de acuerdo a los lineamientos del PMI. De acuerdo al PMI La *guía PMBOK* Ofrece todos los lineamientos de orientación a la dirección y gestión de proyectos, mostrando lo eficaz que puede ser la gestión con la información que éste dispone para ejecutar los procesos que este indica, adicionalmente cuenta con instrumentos de gran utilidad los cuales deben ser acondicionados a las necesidades de cada proyecto, por ende en general los proyectos de manera anticipada debe seleccionar los procesos más adecuados de acuerdo a su necesidad y en relación al área de conocimiento.

El actual proyecto está conectado a la gestión de un proyecto público, denominado: Construcción de una planta para el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos urbanos, cartagena de indias donde podremos evidenciar el paso a paso del proyecto, sin embargo la intención no es pretender profundizar en los procesos de ejecución, seguimiento y control y cierre para el citado proyecto, integrándose a las 10 áreas del conocimiento establecidas por el PMI. Dado que es un proyecto tipo definido por Departamento Nacional de Planeación Subdirección Territorial y de Inversiones Públicas

Lo que me motiva a la ejecución de este proyecto, puede ser realizado por las entidades territoriales dentro de su municipio apoyados en el Decreto 596 de 2016 del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio

ABSTRACT

Cartagena city regarding the position it currently has for the management of solid waste in Colombia, requires rethinking in order to comply with the current guidelines of the world that are focused on the implementation of sustainable systems where their priority is care and protection. environment. The classification and utilization stations have an inclusive and friendly system with our environment which articulates the municipal entities, the community, the private sector and the professional recyclers, for an optimal use of solid waste.

The project presented below shows the scope of the most important elements that must be considered in the management of an investment project, according to the PMI guidelines. According to the PMI, the PMBOK guide provides the guidelines that guide the management and direction of projects, it provides information on the processes that can be carried out for effective management, and different techniques and useful tools, but these must be adapted to the peculiarities of each project. Therefore, all projects are made up of processes, which must be selected in advance, with the need for a series of knowledge areas.

The current project is connected to the management of a public project, called: Construction of a plant for the integrated and sustainable management of urban solid waste, Cartagena de Indias where we can demonstrate the step by step of the project, however the intention is not intend to deepen the processes of execution, monitoring and control and closure for the aforementioned project, integrating them into the 10 areas of knowledge established by the PMI. Since it is a type project defined by the National Department of Planning, Territorial Subdirectorate and Public Investments. What motivates me to execute this project, can be carried out by the territorial entities within their municipality supported by Decree 596 of 2016 of the Ministry of Housing, City and Territory

6.1.2 Mandato de factibilidad del proyecto

El Proyecto “Construcción de una planta para el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos urbanos, Cartagena de indias” obtuvo viabilidad por parte del departamento nacional de planeación subdirección territorial y de inversiones públicas, una vez fue priorizado por los alcaldes de las entidades municipales de la ciudad de Cartagena, departamento de bolívar, del periodo 2020-2023. El mandato del proyecto, se compendia en la siguiente acta de inicio, que se podrá visualizar a continuación:

Tabla 38*Acta de constitución del proyecto*

Nombre del Proyecto: Construcción de una planta para el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos urbanos, Cartagena de indias
Preparado por: Omar Antonio Yarce Marin
Fecha: 28/05/2022

<p>Iniciación</p> <p>Esta sección incluye lo siguiente : “Nombre del proyecto y justificación del nombramiento del director del proyecto designado, donde se define el perfil requerido.” (Arbeláez et al., 2016, p. 5)</p>	<p>Nombre del proyecto:</p> <p>Construcción de una planta para el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos urbanos, Cartagena de indias</p> <p>Duración en meses:</p> <p>4 meses</p> <p>Perfil requerido del director del proyecto:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Profesional en ingeniería ambiental o civil o afín ● Magíster o especialista con grandes bases de conocimiento en ciencias enfocadas a la producción más limpia. ● Magíster o Especialista en el área de proyectos con enfoque en gestión de proyectos, gerencia de proyectos o formulación y evaluación de proyectos ● Experiencia mínima de tres años en formulación, viabilización o gestión de proyectos públicos o privados ● Realizar investigaciones de los posibles impactos ambientales relacionados con el desarrollo productivo y de tecnología, identificando causas y efectos de forma práctica en el cumplimiento de la normatividad actual. ● Ser sereno y autocontrolado en cualquier situación frente al país para su crecimiento.
--	--

- Dirigir y gestionar los componentes principales de control y coordinación de la contaminación, por medio de programas con el objetivo de mitigar residuos, vertimientos y emisiones.
- Realizar todos los procesos integrales de residuos.

Conocimientos Específicos	Conocimiento	Nivel Básico	Nivel Intermedio	Nivel Avanzado
	habilidades en redacción y comunicación		x	
	Persuasión y programación neurolingüística		x	
	Microsoft office			x
	Herramientas informáticas y multimedia		x	
	Eficiencia energética/ residuos sólidos			x
	Inglés		x	
	Evaluación y Gestión de Proyectos			x

Competencias (Habilidades, Capacidades, Actitudes)	Irrelevante	Imprescindible	Deseable
1. Iniciativa		x	
2. Disciplina		x	
3. Orden y aseo / Metodologías de mejoramiento continuo		x	
4. Enfoque al resultado		x	
5. Capacidad de trabajo en equipo		x	

Nombre del Director designado para el proyecto:

JOSE LEANDRO PESTANA CHAVERRA

Justificación : De acuerdo con el perfil requerido, el director designado cumple con la experiencia solicitada en términos de profesión, experiencia mínima en el tema de proyectos y ambiental, entre otros

<p>Propósito / Necesidades de Negocios</p> <p>Esta sección incluye lo siguiente : “Identificación de los clientes quienes reciben y se benefician del producto que el proyecto desarrolla y las necesidades que el producto intenta reunir (ya sea como la</p>	<p>Propósito:</p> <p>La mejora que se desea realizar con este proyecto es aumentar las toneladas de residuos sólidos aprovechados, mitigando las toneladas que van directamente al relleno sanitario, por lo cual esto sería de gran aporte al plan de desarrollo actual articulándose con el “PACTO POR LA SOSTENIBILIDAD”, que se enfoca en la aplicación de herramientas y estrategias para suscitar a los empresarios a trabajar más fuerte en la sostenibilidad y la economía circular.</p> <p>Beneficiarios del proyecto:</p> <table border="1" data-bbox="318 758 1455 1755"> <thead> <tr> <th data-bbox="318 758 808 831">Actor</th> <th data-bbox="808 758 1455 831">Expectativas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="318 831 808 926">Interventor</td> <td data-bbox="808 831 1455 926">Gestión de la obra</td> </tr> <tr> <td data-bbox="318 926 808 1062">Contratistas</td> <td data-bbox="808 926 1455 1062">Construcción de la obra o prestación del servicio</td> </tr> <tr> <td data-bbox="318 1062 808 1199">Cartagena-Bolívar</td> <td data-bbox="808 1062 1455 1199">Optimización de los recursos y mitigación de desperdicios que van al relleno</td> </tr> <tr> <td data-bbox="318 1199 808 1335">Habitantes de la entidad territorial</td> <td data-bbox="808 1199 1455 1335">Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="318 1335 808 1514">Prestadores del servicio de aseo</td> <td data-bbox="808 1335 1455 1514">Contar con la infraestructura adecuada para realizar la actividad de aprovechamiento de residuos</td> </tr> <tr> <td data-bbox="318 1514 808 1755">Recicladores de oficio</td> <td data-bbox="808 1514 1455 1755">Crear sociedad con las empresas que prestan el servicio público de aseo para legalizar su labor, contando con las instalaciones adecuadas para la realización de la actividad de aprovechamiento</td> </tr> </tbody> </table>	Actor	Expectativas	Interventor	Gestión de la obra	Contratistas	Construcción de la obra o prestación del servicio	Cartagena-Bolívar	Optimización de los recursos y mitigación de desperdicios que van al relleno	Habitantes de la entidad territorial	Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.	Prestadores del servicio de aseo	Contar con la infraestructura adecuada para realizar la actividad de aprovechamiento de residuos	Recicladores de oficio	Crear sociedad con las empresas que prestan el servicio público de aseo para legalizar su labor, contando con las instalaciones adecuadas para la realización de la actividad de aprovechamiento
Actor	Expectativas														
Interventor	Gestión de la obra														
Contratistas	Construcción de la obra o prestación del servicio														
Cartagena-Bolívar	Optimización de los recursos y mitigación de desperdicios que van al relleno														
Habitantes de la entidad territorial	Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.														
Prestadores del servicio de aseo	Contar con la infraestructura adecuada para realizar la actividad de aprovechamiento de residuos														
Recicladores de oficio	Crear sociedad con las empresas que prestan el servicio público de aseo para legalizar su labor, contando con las instalaciones adecuadas para la realización de la actividad de aprovechamiento														

<p>solución a un problema, o el aprovechamiento de una oportunidad”(Arbeláez et al., 2016, p. 7)</p>	<table border="1" data-bbox="318 310 1455 548"> <tr> <td data-bbox="318 310 808 411"></td> <td data-bbox="808 310 1455 411"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="318 411 808 548">Empresarios, Sector Hotelero, Sector Educación</td> <td data-bbox="808 411 1455 548">Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.</td> </tr> </table>			Empresarios, Sector Hotelero, Sector Educación	Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.
Empresarios, Sector Hotelero, Sector Educación	Mejorar las condiciones del entorno urbano y de salud pública.				
<p>Descripción del Producto y Entregables Esta sección incluye lo siguiente : “Identificación de qué producto se desea entregar al final del proyecto y las diferentes</p>	<p>Producto a entregar: De acuerdo al ingeniero de proyectos, Omar Antonio Yarce después de la revisión del problema actual de la ciudad de Cartagena de indias acerca de la disposición de residuos sólidos, planteó la necesidad del comienzo de construcción de obra para el aprovechamiento de los residuos sólidos (Cartón, papel, metal, vidrio, plástico), así mitigar los impactos ambientales y generar un lugar más limpio para las zonas públicas , adicionalmente aumentando la vida útil del relleno sanitario.</p>				

entregas parciales, Describe el producto completo (desde el inicio hasta el final), para que el equipo del proyecto pueda crearlo, y para que se cumplan los objetivos acordados y la entrega a tiempo del producto” (Arbeláez et al., 2016, p.8).

Componente arquitectónico

Distribución de áreas

Descripción de zonas de la ECA



Nota : Bosquejo del plano 2D de la ECA (Autoría propia)

Render de la ECA



Nota : Imagen de proyecto tipo (DNP-Proyectos tipo, 2021, en línea)

La construcción de la planta de tratamiento de residuos sólido tendrá como objeto la entrega del siguiente producto : Estación de clasificación y aprovechamiento

Primer nivel: Se encontrará toda la operación de las instalaciones de la ECA, parqueadero general, puntos de reciclaje y lo más moderno en máquinas dispensadoras de productos con recepción de botellas plásticas como pago, habrá dos porterías una para los camiones recolectores y otra para el personal operativo, y usuarios en general. En este primer nivel también se podrá encontrar el espacio asignado para los baños y espacios para la ubicación de los elementos de trabajo de los operadores de la planta , adicionalmente los equipos eléctricos y sanitarios, se podrán encontrar aislados de forma independiente los cuales contendrán un UPS que funcionara como suministro eléctrico el cual permitirá mantener el flujo de energía en caso de alguna falla en la electricidad, adicionalmente se contará con un tanque de almacenamiento con una capacidad de 15 m3 en caso de algún desabastecimiento de agua potable y otro tanque más pequeño que recolecta las aguas lluvias para el riego de las zonas verdes y finalmente un restaurante para el personal operativo.

Inicio

1.A. Realizar estudios de preinversión

Fecha de inicio : Semana 1

Desarrollo de actividades:

- Reunión de inicio para elaborar metodología de trabajo
- Realizar reunión de revisión de estructuración técnica
- Validación de permisos ambientales y de construcción
- Realización de talleres para capacitación con la comunidad
- Revisión y validación de los diseños de levantamiento topográfico, diseño arquitectónico, diseño

<p>eléctrico, diseño hidrosanitario</p> <p>-Reunión con equipo interdisciplinario para revisión de plan de riesgos</p> <p>Fecha de finalización : Semana 2</p> <p>2.A. Construir infraestructura estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) construida</p> <p>Componente estructural</p> <p>2.A.1 Entrega de planta en el primer nivel</p> <p>Fecha de inicio : Semana 1</p> <p>Desarrollo de actividades:</p> <p>-Reunión con la gerencia y supervisión y área de compras para el seguimiento y evaluación al presupuesto del proyecto vs gasto real</p> <p>Cimentar, Ejecución de excavación a mano, realización de suministro, instalación y compactación de base granular, adicionalmente realización de suministro e instalación de concreto de limpieza y Acero de refuerzo y malla electrosoldada</p> <p>Fecha de finalización : Semana 3</p> <p>Fecha de inicio : Semana 3</p> <p>Desarrollo de actividades:</p> <p>-Entrega de primer informe de interventoría</p> <p>-Reunión de interventoría, gerente del proyecto y supervisión de seguimiento y monitoreo</p> <p>-Implementar placas y Losas de Entrepiso, Ejecutar estructuras Metálicas</p> <p>Fecha de finalización : Semana 5</p>
--

Fecha de inicio : Semana 5

Desarrollo de actividades:

- Reunión de seguimiento y monitoreo de riesgos
- Revisión de PQRS
- Verificación de la actividad de mampostería, pañetes y pinturas
- Seguimiento a la disposición de los residuos

Fecha de finalización : Semana 9

2.A.2 Entrega de planta sección cubierta y fachada

Respecto a la fachada y los muros se realizará en concreto reforzado, el cual estará decorado con vidrios y adornado con una hermosa flora a su alrededor, se tendrá ubicados estratégicamente puntos de ventilación que serán adecuados y utilizados acorde al clima que se presente así asegurando un uso óptimo de los servicios públicos y generando un confort al personal, además en el techo y laterales de la fachada se instalarán algunos paneles solares para sustentar una parte de la energía consumida por la ECA

Fecha de inicio : Semana 9

Desarrollo de actividades:

- Entrega de segundo informe de interventoría de seguimiento en el inicio de la semana 9
- Reunión con la gerencia y supervisión y area de compras para el seguimiento y evaluación al presupuesto del proyecto vs gasto real
- Reunión de seguimiento y monitoreo de riesgos
- Verificación de la actividad de enchape y acabados
- Validación y revisión de acabados de piso en concreto.

	<p>-Validacion de cumplimiento de elementos estructurales de concreto acorde a normas técnicas</p> <p>-Entrega de sanitarios y accesorios ya instalados</p> <p>-Entrega de cubierta y carpintería Metálica ya instalados</p> <p>Fecha de finalización : Semana 12</p> <p>2.A.3 Entrega de planta sección segundo nivel</p> <p>Segundo nivel: Este será el espacio asignado para el personal administrativo de la ECA , el cual incluye sus oficinas y respectivos baños, adicionalmente una cocina con comedor , sala de reuniones y oficina principal de la gerencia. La entrada a cubierta se realizará en el segundo nivel, se construirá como una placa plana en concreto, a la cual se le dará la pendiente necesaria con un mortero de nivelación.</p> <p>Fecha de inicio : Semana 13</p> <p>Desarrollo de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entrega de segundo informe de interventoría de seguimiento en el inicio de la semana 13 -Entrega de las secciones eléctricas e iluminación -Reunión de seguimiento y monitoreo de riesgos -Revisión de PQRS -Seguimiento a la disposición de residuos sólidos en general -Realización de aseo general y entrega de la infraestructura <p>Fecha de finalización : Semana 14</p> <p>Fecha de inicio : Semana 14</p> <p>Desarrollo de actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Entrega de tercer informe de interventoría de seguimiento en el inicio de la semana 13
--	---

	<p>-Reunión con la gerencia y supervisión y area de compras para el seguimiento y evaluación al presupuesto del proyecto vs gasto real</p> <p>-Entrega de las secciones eléctricas e iluminación</p> <p>-Reunión de seguimiento y monitoreo de riesgos</p> <p>-Revisión de PQRS</p> <p>-Seguimiento a la disposición de residuos sólidos en general</p> <p>-Realización de aseo general y entrega de la infraestructura</p> <p>Fecha de finalización : Semana 14</p> <p>Fecha de inicio : Semana 15</p> <p>Desarrollo de actividades:</p> <p>-Dotación de la infraestructura (Instalar peletizadora , Prensadora, Montacarga, Molino, Báscula , otros)</p> <p>-Dotación sede administrativa (5 Pc portátil, 5 Mesas , 5 Sillas pequeñas , 5 Estanterías de almacenamiento , 1 Caneca, Comedor , 1 Casillero , 1 Tablero, otros)</p> <p>-Entrega de cuarto informe de interventoría de seguimiento en el inicio de la semana 16</p> <p>-Realización de aseo general y entrega de la infraestructura</p> <p>-Reunión con la gerencia y supervisión y área de compras para el seguimiento y evaluación al presupuesto del proyecto vs gasto real</p> <p>-Reunión de Cierre y entrega del proyecto</p> <p>Fecha de finalización : Semana 16</p> <p>Fecha de inicio : Semana 20</p> <p>Desarrollo de actividades:</p>
--	---

- Entrega de quinto informe de interventoría de seguimiento en el inicio de la semana 20
- Ceremonia de inauguración del proyecto
- Cierre y revisión del contrato por parte de interventoría, supervisión y gerencia

Fecha de finalización : Semana 16

Beneficios del proyecto:

- Disminución en la cantidad de toneladas de residuos que llegan al sitio de disposición final, lo cual conlleva a reducir costos por almacenamiento, recolección y transporte. La cantidad es medida en las toneladas de residuos sólidos que no son llevados al relleno sanitario, el valor unitario equivale al promedio del costo por tonelada en el mercado.

“Costo de Disposición Final :(\$/Tonelada) 41.186,88” (Superservicios, 2022, p. 1).

- Ganancias acrecentadas en las asociaciones de recicladores de oficio y recuperadores ambientales en la realización de la tarea de aprovechamiento en la gestión del servicio público de aseo. Esto es medido por medio del sistema único de información-SUI, evidenciado en el reporte de toneladas efectivamente aprovechadas, el valor unitario es equivalente al costo por tonelada de residuos aprovechados.

Localización de la alternativa

El proyecto se ejecutará específicamente en el Departamento de Bolívar, de acuerdo a la siguiente localización:

“El predio en el que será construida la ECA se encuentra ubicado en el Km 24 variante Mamonal – Gambote, municipio de Cartagena de Indias, Bolívar, con coordenadas 10.272939,-75.480918. El área total del predio es de 1050 metros cuadrados, de los cuales

<p>1000 metros cuadrados, serán destinados para la clasificación y aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios. El predio actual es propiedad del Distrito de Cartagena” (Yarce, 2020, p.58)</p>				
Región	Departamento	Municipio	Centro Poblado	Localización específica
Caribe	Bolívar	Cartagena	1'055.035 de habitantes según proyecciones del DANE en el 2022	Coordenadas 10.272939,-75.480918
<p>Nota : Información tomada punto de referencia en la elaboración del proyecto (Yarce, 2020, p.58)</p>				
<p>Supuestos restricciones y riesgos</p> <p>Esta sección incluye lo siguiente :</p> <p>“Brevemente identifica</p>	<p>SUPUESTOS</p> <p>1. Técnicos: .</p> <p>Estudio de suelos: De acuerdo al reglamento colombiano de construcción sismorresistente , se debe de realizar el estudio de suelos que es la investigación del subsuelo , de aquí saldrán sugerencias y recomendaciones a tener en cuenta para el diseño de la ECA para garantizar así la estabilidad de la infraestructura</p> <p>Certificaciones de disponibilidad de servicio del operador de la red correspondiente: Específicamente para el caso eléctrico se requiere contar con certificación donde se aclare</p>			

<p>los supuestos relevantes, y riesgos conocidos, si de alguna forma pueden ser anticipados para tener un mejor impacto en los procesos y/o resultados del proyecto, y que decisiones o acciones son requeridas por el patrocinador o por el</p>	<p>que para el proyecto existe un transformador de distribución y una red en baja tensión (BT) cercana y con capacidad para brindar el servicio (por lo cual no sería necesario proyectar nuevos transformadores) o que la red en media tensión (MT) tiene la capacidad para brindar el servicio a través de la energización del transformador del proyecto.</p> <p>Levantamiento topográfico: Realizar la evaluación de existencia de pozos de agua potable, validar el nivel freático, plantear puntos de referencia, identificar vías importantes y construcciones, debe de estar muy bien posicionado donde haya un fácil acceso para los recicladores de oficio</p> <p>Plan de manejo ambiental Este plan deberá tener todo el análisis de evaluación e impacto ambiental detallando cada aspecto socio ambiental y definiendo las medidas de mitigación de estos.</p> <p>2. Humanos: La entidad ejecutora del proyecto SUPERSERVICIOS y Pacaribe S.A E.S.P cuenta con los profesionales adecuados para la realización del proyecto</p> <p>3. Jurídicos:</p> <p>De acuerdo con la normatividad ambiental (decreto 2148 de 2014), el proyecto no requiere de licencia ambiental, dado que no afectará cuencas hidrográficas</p> <p>4. Físicos: La alcaldía distrital de Cartagena de indias, dispone en la ciudad un espacio físico dentro de un predio cercano de la zona de construcción del proyecto para el almacenamiento del material de construcción que se empleará para la fabricación de la estación de clasificación y aprovechamiento.</p> <p>5. Financieros: la fuente de financiación está respaldada por el municipio por medio del SGR-Asignaciones directas para la ciudad de cartagena de indias, el departamento y la nación apoyan técnicamente en la formulación del proyecto</p>
--	--

<p>equipo.” (Arbeláez et al., 2016, p. 16)</p>	<p>Pre inversión: Esta sección incluye costos de licenciamiento y diseño de planos, y capacitación a la comunidad y todos los requerimientos que se necesitan para la ejecución del proyecto.</p> <p>Inversión: el valor estimado para la construcción de la estación de aprovechamiento en máximo aproximadamente \$1.703 millones (costos de 2021), incluyendo \$510 millones en maquinaria.</p> <p>Operación y mantenimiento: Costo de actividades de operación y mantenimiento son de aprox \$65 millones anuales (2021) en operación y \$9.8 millones anuales (2021) en mantenimiento</p> <p>DATOS CALCULADOS EN EL PRESUPUESTO</p> <p>6. Administrativos: Ante el ministerio de hacienda y crédito público, Los responsables de la gestión del proyecto deberán realizar la solicitud del desembolso de los recursos financieros para el proyecto</p> <p>7. Tiempo: La construcción de la obra que se aprobó, es de 4 meses según cronograma.</p> <p>RESTRICCIONES</p> <p>1. Técnico: En caso de requerir ampliación la ECA para aumento de capacidad diaria, esta tiene un límite máximo de 12 toneladas por día</p> <p>2. Humanos: No hay apoyo para la supervisión que pueda facilitar el municipio para este proyecto</p>
--	---

3. **Jurídicos:** En caso de que se desee realizar algún cambio al proyecto, no se realizara inmediatamente, sino que siguiera el debido proceso con el colegiado de administración y decisión
4. **Físicos:** Debido a que es una zona urbana, el lugar para el almacenamiento de materiales de construcción suministrado por la alcaldía es limitado y en su defecto se vería en la necesidad de cerrar vías en caso que se necesite.
5. **Financieros:** El desembolso de los recursos no se hará efectivo hasta que no se adjudique un contrato
6. **Administrativos:** Las instalaciones deberán ser construidas y entregadas en 4 meses

RIESGOS

8. Técnico:

Análisis de amenaza y riesgo: Al tener en cuenta lo definido a la ley 1523 de 2012, artículo 38, los proyectos de inversión que generen fuerte impacto en las regiones, a nivel municipal , departamental y nacional deben de incluir de manera correcta un análisis de riesgos de desastres acorde al nivel de exigencia que se requiera, “ Este análisis deberá ser considerado desde las etapas primeras de formulación, a efectos de prevenir la generación de futuras condiciones de riesgo asociadas con la instalación y operación de proyectos de inversión pública en el territorio nacional” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.17)

9. Humanos: No se cuenta con personal que apoye la supervisión del proyecto

	<p>10. desde la entidad ejecutora, no hay interventoría</p> <p>11. Jurídicos: Si se requiere realizar algún tipo de modificación del proyecto, ésta no puede hacerse de manera inmediata, sino que debe ser sometida a consideración del Órgano Colegiado de Administración y decisión , los cuales son encargados de evaluar y aprobar que proyectos se financian por medio de recursos del SGR</p> <p>12. Físicos: La alcaldía distrital de Cartagena de indias, no dispone en la ciudad un espacio físico dentro de un predio cercano de la zona de construcción del proyecto para el almacenamiento del material de construcción que se emplea para la fabricación de la estación de clasificación y aprovechamiento, o lejano lo cual atrasaría el cronograma</p> <p>13. Financieros: El giro de los recursos no se hace efectivo a la asociación de municipios hasta que no haya contratos adjudicados</p> <p>14. Administrativos: La entidad ejecutora no dispondrá de recursos económicos para realizar los respectivos trámites administrativos de la ejecución de proyectos hasta tanto no haya algún tipo de contrato adjudicado. Falta de recursos para llevar a cabo la administración del proyecto</p> <p>15. Tiempo: Atrasos de cumplimiento en el cronograma definido para el proyecto (4 meses).</p>
--	--

<p>Recursos</p> <p>Esta sección incluye lo siguiente : “Indica los recursos requeridos y/o disponibles para el proyecto. Conforme sea apropiado, indica recursos materiales, personal, económico (tales como instalaciones, equipos, suministros y servicios detallados para cada uno de los entregables.” (Arbeláez et al., 2016,19)</p>	RECURSOS	
	Capacitar Comunidad	Mano de obra calificada
	Validar licencias	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
	Ejecutar obras preliminares	Maquinaria y Equipo
	Cimentar	Mano de obra calificada
		Materiales
		Transporte.
	Construir estructura estacion de aprovechamiento	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
		Materiales
		Transporte.
	Realizar mampostería	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
		Materiales
Transporte.		
Realizar pañete y pintura	Mano de obra calificada	
	Materiales	
Realizar pisos y enchape	Mano de obra calificada	
	Maquinaria y Equipo	
	Materiales	
Realizar obras exteriores	Mano de obra calificada	

		Materiales
Realizar obras exteriores		Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
		Materiales
Realizar instalaciones hidraulicas y sanitarias		Mano de obra calificada
		Materiales
Realizar Instalaciones eléctricas		Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
		Materiales
		Transporte.
Implementar el aseo		Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
		Materiales
Socializar proyecto		Mano de obra calificada
		Materiales
Efectuar mantenimiento		Mano de obra calificada
Implementar servicios de la estación de aprovechamiento		Mano de obra calificada
Dotar infraestructura		Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
		Materiales
Peletizadora		Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
Prensadora		Mano de obra calificada

		Maquinaria y Equipo
	Montacarga	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
	Molino	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
	Báscula	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
	Extrusora	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
	Inyectora	Mano de obra calificada
		Maquinaria y Equipo
	AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad)	<p>“Grupo de Estructuración de Proyectos, en este presupuesto se incluyó un AIU calculado del 25%, sin embargo, este porcentaje deberá ser ajustado a las condiciones de cada entidad territorial, La interventoría y la supervisión no son objeto de AIU”</p> <p>(DNP-Proyectos tipo, 2018, p.43).</p>

	<p style="text-align: center;">INTERVENTORÍA</p>	<p>Artículo 83 de la Ley 1474 de 2011 “Por la cual se dictan normas orientadas a fortalecer los mecanismos de prevención, investigación y sanción de actos de corrupción y la efectividad del control de la gestión pública”. (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 40)</p>
<p>Comunicación e informes</p> <p>“Esta sección incluye lo siguiente : Identificación de los requerimientos de comunicación entre el patrocinador y el equipo.” (Arbeláez et</p>	<p>COMUNICACIÓN</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ El gerente del proyecto se reunirá cada dos semanas con el alcalde de la ciudad de Cartagena y el gobernador de bolívar. En este espacio se rendirá un informe ejecutivo que deberá contener: Cumplimiento de las actividades del cronograma, revisión de gastos e informe financiero, informe de interventoría, dificultades, y informe de seguimiento y control. ✓ Cada reunión, será grabada con consentimiento de los presentes y se levantará un acta al finalizar la sección, la cual quedará como evidencia de las observaciones y decisiones tomadas. ✓ Se realizará una revisión aleatoria en el cumplimiento de las normas 	

<p>al., 2016, p. 22)</p>															
<p>Aceptación Esta sección incluye lo siguiente : “Indica el método y el criterio para que el patrocinador y los interesados acepten las entregas específicas del proyecto como completadas y adecuadas.” (Arbeláez et al., 2016, p.23)</p>	<p>CRITERIOS Descripción de lineamientos que se utilizaran para la aceptación de los entregables :</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Lista de chequeo de la ejecución de obra. ✓ Informes de interventoría aprobando la adecuada ejecución de la obra. ✓ Avance físico y financiero en el 100%. ✓ DISEÑOS DEFINITIVOS Los diseños deberán avalados y aprobados por la Interventoría del Proyecto, quien hará constar el conocimiento por parte de los encargados de cada tramo de su revisión y conocimiento 														
<p>CONCEPTOS TÉCNICOS</p>															
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Aspecto</th> <th style="width: 30%;">Descripción</th> <th style="width: 45%;">Requisito</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="vertical-align: top;">Lote</td> <td>Propietario</td> <td>El predio pertenece a la alcaldía de Cartagena.</td> </tr> <tr> <td>Área Mínima</td> <td>1000 m²</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="vertical-align: top;">Suelo</td> <td rowspan="3" style="vertical-align: top;">Característica</td> <td>No inundable</td> </tr> <tr> <td>Zona de Amenaza Sísmica: Alta / Intermedia</td> </tr> <tr> <td>“Tipo de suelo acorde norma NSR 10: Tipo D - Tipo E” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 15)</td> </tr> </tbody> </table>	Aspecto	Descripción	Requisito	Lote	Propietario	El predio pertenece a la alcaldía de Cartagena.	Área Mínima	1000 m ²	Suelo	Característica	No inundable	Zona de Amenaza Sísmica: Alta / Intermedia	“Tipo de suelo acorde norma NSR 10: Tipo D - Tipo E” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 15)		
Aspecto	Descripción	Requisito													
Lote	Propietario	El predio pertenece a la alcaldía de Cartagena.													
	Área Mínima	1000 m ²													
Suelo	Característica	No inundable													
		Zona de Amenaza Sísmica: Alta / Intermedia													
		“Tipo de suelo acorde norma NSR 10: Tipo D - Tipo E” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 15)													

	Población Dentro del Área de Prestación	Rango de población	Población dentro del área de prestación
	Toneladas de aprovechamiento de residuos sólidos	Rango de aprovechamiento de residuos sólidos	10- 12 Toneladas por día
	Ubicación	Tipo zona	Urbana
		Zona de Riesgo	Bajo o intermedio mitigable
		Uso del suelo	“Uso permitido según POT, PBOT o EOT”(DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 15)
	Servicios Públicos	Acceso	“Acueducto, Alcantarillado, electricidad, conectividad”
	Materiales	Tipo de material para ser aprovechado en la ECA	“Papel, cartón, plástico, vidrio, entre otros” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 15)
Fuente: Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio – MVCT			

	<p style="text-align: center;">CALIDAD</p> <p>ACTIVIDADES PRELIMINARES</p> <p>Campamento: Contenedor, apoyado de un área de 70 m² para la construcción del campamento, al finalizar el proyecto se debe desarmar.</p> <p>Cerramiento: El cierre del área se levantará para ejercer el aislamiento de los vecinos aledaños con módulos de 2 m</p> <p>Localización y replanteo: Traslado del terreno para la realización de la infraestructura teniendo en cuenta dimensión acorde a planos articulado a la información técnica de la obra</p> <p>CIMENTACIÓN</p> <p>Excavación a mano son las excavaciones que se realizan, comenzando por la cimentación inicial y finalizando con el sistema de aguas, teniendo en cuenta que los laterales deben de quedar de forma vertical y nivelado en el fondo, teniendo en cuenta la facilidad de bombeo de agua.</p> <p>Suministro, instalación y compactación de base granular “Esta actividad debe realizarse después de haber realizado la excavación correspondiente, colocando el recebo en capas y compactado con los equipos y herramientas apropiados (vibrocompactador, canguro y/o pisón) al 95% del Proctor modificado” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 34).</p> <p>Suministro e instalación de concreto de limpieza “Esta actividad debe realizarse después de haber realizado la excavación correspondiente, colocando el concreto de limpieza en las zonas donde se debe fundir el concreto principal de los elementos de cimentación” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 35).</p> <p>Acero de refuerzo y malla electrosoldada “El uso del acero de refuerzo se hará conforme a los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso. Los requisitos de estas especificaciones</p>
--	--

deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), de acuerdo con los planos (Anexos Técnicos)” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 35).

Concreto Estructural de Cimentación “Los requisitos de estas especificaciones deben corresponder al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10), de acuerdo con los planos, se utilizará concreto estructural con un esfuerzo a la compresión $f'c=210$ kg/cm² (3000 psi), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.35). El concreto estructural se realizará de acuerdo a los lineamientos definidos en los diseños y planos.

ESTRUCTURAS

Concreto Estructural. “De acuerdo con los planos, se utilizará concreto estructural con un esfuerzo a la compresión para las columnas $f'c=210$ kg/cm² (3000 PSI), para las vigas $f'c=210$ kg/cm² (3000 PSI) y para los elementos No estructurales (dinteles, plaquetas y remates de muro) $f'c=210$ kg/cm² (3000 PSI), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5”(DNP-Proyectos tipo, 2018, p.35). El concreto estructural se realizará de acuerdo a los lineamientos definidos en los diseños y planos teniendo en cuenta la reglamentación NSR-10.

Acero de refuerzo y malla electrosoldada “De acuerdo con los planos, se utilizará acero de refuerzo estructural con un esfuerzo a fluencia 60.000 PSI ($f_y = 420$ MPa), estos planos además deberán ajustarse al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.3, sección C.3.5, o en su defecto las normas ASTM-1562 y ASTM-615-68 respectivamente” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.36). El acero reforzado se utilizará acorde a lo definido a los diseños y planos según aplique cumpliendo con el reglamento (NSR-10)

Placas y Losas de Entrepiso. “De acuerdo con los planos de Anexos Técnicos, se utilizará concreto estructural con un esfuerzo a la compresión de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 PSI) ajustándose los planos al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.36). Los espesores de los componentes de los entresijos de concreto estructural son realizados acorde a los diseños.

Estructuras Metálicas “De acuerdo con los planos, se utilizará acero estructural laminado en frío Grado 50 (50000 PSI, 3500 kgf/cm²) para las correas ajustándose al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo F.4, de la misma manera se emplea acero estructural para las conexiones tipo A36 (36000 PSI, 2520 kgf/cm²) ajustándose al Reglamento en su capítulo F.2” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.36). El acero estructural se utilizará acorde a lo definido a los diseños y planos según aplique cumpliendo con el reglamento (NSR-10)

MUROS DE MAMPOSTERÍA

Mampostería. “Esta actividad hace referencia a la construcción de muros y culatas en bloque de arcilla N° 5 o ladrillo prensado macizo que cumpla la norma NTC 4205, calidad que se debe exigir al proveedor, así mismo y previo a la construcción del muro todos los ladrillos deben estar humedecidos” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p. 36). Se realiza acorde a lo definido en los diseños que se tienen para el proyecto.

Pañete. “Para realizar el pañete de los muros divisorios se debe cumplir con las especificaciones con respecto a las dosificaciones teóricas mínimas establecidas de los insumos para la mezcla del mortero 1:4 El espesor que se manejara es de 0.02 m” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.36) todo se desarrolla acorde a lo propuesto para el proyecto.

PISOS

Enchape y Acabados. “la pieza es de formato 30 cm x 30 cm para piso esta última debe ser antideslizante y perfectamente emboquillado, las cenefas deben disponerse en tablonces 26 cm x 6

cm e ir en conjunto con el enchape del piso” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.37) El pañetado debe estar previamente realizado y en excelentes condiciones..

Acabados de piso en concreto. “De acuerdo con los planos, se utilizará concreto estructural para los bordillos, cañuelas y placas con un esfuerzo a la compresión de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ (3000 PSI) ajustándose los planos al Reglamento ya mencionado (NSR-10) en su capítulo C.5” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.37), se debe de asegurar que el contra-piso de concreto se realiza acorde al definido en los diseños.

REDES HIDROSANITARIAS Y DE GAS

“Los tubos y accesorios a que se refiere esta especificación son fabricados con compuestos de Policloruro de vinilo (PVC) para la presión de trabajo y relación diámetro espesor (RDE) solicitado en los planos, siguiendo las normas ASTM 26665 68, CS 272 65 y las normas ICONTEC. Para las ventilaciones y las ventilaciones se utilizará tubería de PVC liviana” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.37) se debe realizar una validación del nivel de lluvias para una correcta evacuación de estas.

CUBIERTA

La cubierta será construida con lámina galvanizada de calibre 23, con una lámina de calibre 18 para el canal de aguas lluvia , incluyendo los anclajes además es importante tener en cuenta revisar el informe técnico tubería de 7 cm para el flujo del agua lluvia.

CARPINTERÍA METÁLICA y PINTURA

Se instala toda la carpintería metálica en laminas de calibre 20 con las respectivas cerraduras acorde a especificaciones, respecto a la pintura debe de realizar la aplicacion de minimo 2 capas de esmalte

INSTALACIONES ELÉCTRICAS En la construcción y montaje se tendrá en cuenta los lineamientos definidos en los diseños y bajo las normas del RETIE

ACTIVIDADES DE LIMPIEZA Es importante tener en cuenta el manejo de los residuos de construcción y demolición (RCD) se le debe de dar un manejo adecuado definiendo un punto de disposición para estos durante toda la construcción de la obra, apenas se finalice todas las actividades se debe entregar el lugar perfectamente limpio el cual se debe realizar de forma general en todos los lugares de las instalaciones

ADMINISTRATIVOS

- ✓ Toda actividad que se realice debe tener actas, planos, diseños, otros que soporte la ejecución de cada una de estas, si se realizan modificaciones deben quedar soportes por escrito.

SOCIAL

- ✓ Fortalecimiento del plan de gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Cartagena, incentivando a la comunidad en su participación activa, así enfocados en el aprovechamiento de estos, apoyando al sistema de servicio público de aseo a realizar una mejor gestión, así asegurando una producción más limpia.

<p>Gerencia del cambio</p> <p>Esta sección incluye lo siguiente : “Indica los procedimientos que se usarán para realizar y documentar los cambios al acta, los responsables para autorizar los cambios con su reemplazo en caso de ser requerido por ausencia del principal”(</p>	<p>PROCESO</p> <p>Realizar el control integrado de cambios.</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Examinar solicitudes de cambio, aprobación y gestión de cambios para los entregables, procedimiento para el área de gestión del proyecto, documentación soporte del proyecto, soportes informativos del desempeño de la labor, formatos de solicitud de cambios, componente ambiental de la empresa y activos de la empresa respecto a los procesos</p> <p>ENTRADA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Procedimiento para el área de gestión del proyecto 2. Documentación soporte del proyecto 3. Soportes informativos del desempeño de la labor 4. Formatos de solicitud de cambios 5. Componente ambiental de la empresa 6. Activos de la empresa respecto a los procesos <p>HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Validación por expertos especializados 2. Instrumentos para el control de cambios 3. Estudio de información de datos
---	--

<p>Arbeláez et al., 2016, p.26).</p>	<p>4. Toma de decisiones</p> <p>5. Grupos interdisciplinarios de estudio</p> <p>SALIDAS</p> <p>1. Aprobadas las solicitudes realizadas para hacer cambios</p> <p>2. Plan actualizado para ser entregado a la gerencia</p> <p>3. Documentos del proyecto actualizados</p> <p>PROCESO</p> <p>Cerrar el proyecto o Fase.</p> <p>DESCRIPCIÓN</p> <p>Finalizar todas las actividades para el proyecto</p> <p>ENTRADA</p> <p>1. Acta de iniciación del proyecto</p> <p>2. Procedimiento para el área de gestión del proyecto</p> <p>3. Documentación soporte del proyecto</p> <p>4. Entregables del proyecto</p> <p>5. Pactos y acuerdos</p> <p>6. Soportes documentales de las adquisiciones</p>
--------------------------------------	---

	<p>7. Activos de la empresa respecto a los procesos</p> <p>HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS</p> <p>1. Juicio de Expertos. 2. Análisis de datos. 3. Reuniones</p> <p>SALIDAS</p> <p>1. Actualización a los documentos del proyecto.</p> <p>2. transferencia del producto, documento o resultado final.</p> <p>3. informe final.</p> <p>4. Actualización a los activos de los procesos.</p>	
<p><i>Aprobación</i></p>	<p>Director del proyecto:</p> <p>JOSÉ LEANDRO PESTANA CHAVERRA</p>	<p>Patrocinador:</p> <p>Alcaldía municipal de Cartagena y gobernación de bolívar</p>
<p>Resumen de hoja de vida del Director del proyecto:</p> <p>Economista, especialista y magíster en Gerencia de Proyectos de la Universidad EAFIT, actualmente trabajo como director de proyectos de Regalías de la gobernación de Antioquia</p> <p>Profesor de evaluación de proyectos de la maestría en el pascual bravo</p>		

6.2. Alcance

6.2.1 Planificación de la gestión del alcance

Alcance : Construcción de ECA para residuos sólidos urbanos en la ciudad de Cartagena de indias, cerca al centro urbano , con una capacidad de procesamiento de 10 toneladas por día con posibilidad de ampliación a 12 toneladas por día, con un área de ocupación de 1000 metros cuadrados

6.2.2 Recopilar y definir los requisitos de aceptación del alcance

Requisitos que debe cumplir el alcance (aspectos técnicos, normativos y jurídicos, ambientales, sociales y tecnológicos)

Tabla 39

Matriz resumen de requisitos que debe cumplir el alcance

N	Requisitos del alcance	Criterios de aceptación de los requisitos
---	------------------------	---

<p>1</p>	<p>Normativa General</p>	<p>De acuerdo a lo relacionado con los servicios públicos “La Ley 99 de 1993 en conjunto con la Ley de Servicios Públicos Domiciliarios (Ley 142 de 1994), establecieron un marco normativo e institucional para el desarrollo empresarial del servicio público de aseo” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.9)</p>
<p>2</p>	<p>Jurisprudencia</p>	<p>De acuerdo a los exhortos de la Corte Constitucional, “Sentencia T-724 de 2003 donde se ordena desarrollar acciones afirmativas estructurales y no asistenciales, que culminan con la superación de las condiciones de pobreza y de vulnerabilidad de los recicladores” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.11)</p>
<p>3</p>	<p>Política pública</p>	<p>CONPES 3874: “Esta política tiene como objetivo Implementar la gestión integral de residuos sólidos como política nacional de interés social, económico, ambiental y sanitario, para contribuir al fomento de la economía circular, desarrollo sostenible, adaptación y mitigación al cambio climático” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.11).</p>

4	Normativa Municipal/Distrital	Acorde al PGIRS de la ciudad de cartagena respecto a la prestación en relación a la normatividad municipal de servicios de aseo en la ciudad “Constitución Política: 334, 336, 365, 370. Ley 9 de 1979, por la cual se dictan medidas sanitarias. Ley 142 de 1994, Régimen de Servicios Públicos Domiciliarios” (Alcaldía de Cartagena, 2021, p.34).
5	Levantamiento topográfico	Los planos realizados por el área de topografía deben de ser entregados en escalas de 1:200 y 1:500 firmados directamente por la persona que realizó el levantamiento de la información , entregando con este los archivos e información recolectada en campo que se relacionen
6	Exploración del suelo	De acuerdo a las directrices del proyecto tipo del DNP, en el predio de la ECA se deben de realizar “mínimo tres (3) perforaciones con equipo manual (barreno helicoidal) o mecánico a, mínimo, seis (6.0) metros de profundidad por debajo de la base de la cimentación de la estructura más pesada, para el caso zapatas que soportan las columnas de la cubierta”. (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.20)
7	Plan de manejo ambiental	Para el plan de manejo ambiental se requiere tener certificada un área para la ubicación de canteras o otros materiales donde se señale: términos de la cantera, que se realiza en esta, permisos ambientales, costos y datos informativos del proveedor, adicionalmente se requiere contar con la aprobación del permiso para la disposición de escombros y

		otros materiales.
8	Asociaciones formalizadas de recicladores de oficio	Se debe levantar la información de los gremios existentes de recicladores en la ciudad validando todo lo indicado en el Decreto 596 de 2016
9	Diseño arquitectónico	Dentro del diseño arquitectónico validar de acuerdo a lo indicado por el DNP-Proyectos tipo (2018): “Planos de implantación, movimientos de tierras y huellas de las edificaciones, Plantas arquitectónicas, Fachadas, Cortes, Plano de iluminación, Cuadro de puertas, ventanas y muebles, Detalles por espacio, Detalles constructivos, Planos de acabados de piso, cielos rasos y muros” (p.23)
10	Diseño estructural	Tener en cuenta dentro del diseño estructural de acuerdo al lineamiento del DNP: “Descripción básica, materiales, código y especificaciones técnicas, consideraciones de diseño relacionado con los planos del estudio de suelos, hipótesis de carga, parámetros geométricos, parámetros sísmicos de diseño, procedimiento de diseño de elementos, Especificaciones de elementos no

		estructurales, Datos de entrada, Diseños de placa de piso, graderías, cimentación, columnas, cubierta” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.23).
11	Diseño eléctrico	Especificaciones mínimas de acuerdo a RETIE y RETILAP de acuerdo a los lineamientos del DNP (2018): “Certificado de disponibilidad de servicio del operador de red, consideraciones de diseño, cuadros de carga y memorias de cálculo eléctrico, detalle de instalaciones eléctricas, cuadro de cargas tablero de distribución y de iluminación, detalle sistema puesta a tierra, Planta de distribución de elementos con convenciones de redes internas, cuadro de cantidades y memorias de cálculo, distancias de seguridad, análisis de riesgos eléctricos, estudio fotométrico, planos eléctricos ” (DNP-Proyectos tipo, 2018, p.23)
12	Diseño hidrosanitario	Requerimientos mínimos de acuerdo al código de fontanería NTC 1500 : Diseño de acometida de agua potable, drenaje de cubierta, red contra incendios y detector de incendios
13	Drenaje, cubierta	Requerimientos mínimos de los entregables para el sistema de drenaje y cubierta: soportado por la NTC 1500 realizando una evaluación con una intensidad de lluvia de 150 mm por hora, con esto se calcula las dimensiones de los canales y bajantes

14	Características técnicas	Para los requerimientos mínimos de una ECA validar Decreto 2981
15	Dimensionamiento de la ECA	Una ECA con capacidad de 10 toneladas día de aprovechamiento, requiere un área de 1000 metros cuadrados, la altura está relacionado con el clima donde se construya, sin embargo se sugiere 7 metros de altura en general para un tiempo de vida de 15 años, los materiales recuperados son inorgánicos papel/cartón, plástico, metales no ferrosos y vidrios, entre otros.

6.3. Estructura de Descomposición De Trabajo – EDT

Alcance : Construcción de ECA para residuos sólidos urbanos en la ciudad de Cartagena de indias, cerca al centro urbano , con una capacidad de procesamiento de 10 toneladas por día con posibilidad de ampliación a 12 toneladas por día, con un área de ocupación de 1000 metros cuadrados

6.3.1 Lotes de control

Tabla 40

Matriz resumen de estructura de descomposición de trabajo (EDT) de los lotes de control

1. Estudios de preinversión	2. Infraestructura estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) construida	3. Infraestructura ECA dotada	4. Mantenimiento Infraestructura ECA
1.1 Realizar propuesta metodológica para la formulación	2.1 Ejecutar Actividades Preliminares	3.1 Diagnóstico	4.1 Ejecución del plan de mantenimiento predictivo
1.2 Estructuración técnica	2.2 Cimentar	3.2 Dotación de equipos	4.2. Ejecución del plan de mantenimiento preventivo
	2.3 Construir estructura estación de aprovechamiento	3.3 Dotación administrativa	4.3. Ejecución del plan de mantenimiento correctivo
	2.4 Realizar mampostería		
	2.5 Realizar pañete y pintura		
	2.6 Realizar pisos y enchape		
	2.7 Realizar obras exteriores		
	2.8 Ejecutar carpintería		

	2.9 Realizar instalaciones hidraulicas y sanitarias		
	2.10 Realizar Instalaciones eléctricas		
	2.11 Implementar el aseo		
	2.12 Supervisión e interventoría		

6.3.2 Criterios de aceptación de los lotes de control

En esta sección se presentan los requerimientos mínimos de aceptación con los que se espera aprobar el alcance (recepción satisfactoria por parte del contratista) de cada uno de los lotes de control.

Tabla 41

Matriz resumen de EDT -Criterios de aceptación

1. Estudios de preinversión	2. Infraestructura estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) construida	3. Infraestructura ECA dotada	4. Mantenimiento Infraestructura ECA
Plan ambiental (Aceptado)	Diseño arquitectónico	Peletizadora (de acuerdo a especificaciones técnicas)	Mantenimientos realizados validados (plan de mantenimiento)
Planos y diseños arquitectónico aceptado y validado	Informe de supervisión	Prensadora (de acuerdo a especificaciones técnicas)	En pisos y paredes, la impermeabilización se debe de realizar con materiales que faciliten el aseo.
Planos y diseños estructural aceptado y validado	Informe de interventoría	Montacargas (de acuerdo a especificaciones técnicas)	
Planos y diseños aprobados	Acta de inicio	Molino (de acuerdo a	

eléctricas RETIE aceptado y validado		especificaciones técnicas)	
Planos y diseños aprobados (arquitectónico, estructural, eléctrico, hidrosanitario) aceptado y validado	Áreas a construir Validadas y firmadas	Bascula (de acuerdo a especificaciones técnicas)	
Licencia de construcción y el permiso de ocupación	Redes eléctricas, de agua potable y desagües (hidrosanitarias) y gas, de acuerdo a las especificaciones técnicas	Inyectora (de acuerdo a especificaciones técnicas)	
Levantamiento topográfico(acept ado y certificado)	Mampostería y exteriores de acuerdo a las especificaciones técnicas		
Análisis de amenaza y riesgos(aceptado)	Aseo de acuerdo a requerimientos		
Inventario de infraestructura ECA (validado y aceptado)	Pólizas		

Estudio de suelos (aceptado y certificado)			
--	--	--	--

6.3.3 Seguimiento y monitoreo a los lotes de control

Tabla 42

Ejemplo de realización de la EDT

Principales entregables para cumplir con el producto	Criterios de aceptación de cada entregable	indicador de producto esperado de cada entregable	Tipo de informe con el que le hará seguimiento a cada entregable: interventoría, supervisión, seguimiento, entre otros.	Fuente de la información del entregable	Metas de cumplimiento del avance del entregable, de acuerdo con el periodo de ejecución definido para el proyecto	Mecanismo empleado de recolección de datos para verificar el cumplimiento	Responsable de aprobar el cambio en el requisito del proyecto
Estudios de preinversión	-Informe de interventor (plan ambiental, estudio de suelos, topografía) -Pago de la licencia de construcción -Planos aprobados eléctricos y estructurales -Análisis de amenazas y	Tiempo utilizado en la actividad este se ve reflejado en el plazo del proyecto, se debe controlar que el plazo	-Informe interventor de obra y gerente de proyecto -Pago de las licencias -Análisis de amenaza y riesgos(acepta	-Facturación licencias -Informe de Análisis de amenaza y riesgos aprobado	Evidenciar avance del entregable: -Licencia de construcción en un mes, 100% -Análisis de amenaza y	-Facturación por la curaduría -Check list de verificación de especificaciones técnicas	Comisión de seguimiento, interventoría y supervisión del proyecto, grupo interdisciplinario

	<p>riesgos -Inventario de infraestructura ECA</p>	<p>de la actividad no supere el tiempo estipulado para el proyecto. Para la medición del indicador se relaciona el tiempo real vs el tiempo definido para la entrega del producto</p>	<p>do) -Planos aprobados eléctricos y estructurales e inventario (aprobados)</p>	<p>-Actas validación de las especificaciones técnicas (ingeniero civil y electricista)</p>	<p>riesgos (aprobados 100%) -Planos aprobados eléctricos y estructurales e inventario (aprobados 100%)</p>		
--	---	---	--	--	--	--	--

6.3.4 Procedimiento control de cambios



6.4. Cronograma

Tabla 43

Cronograma del proyecto ECA

Calendario físico	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4
Actividades				
1. Realizar estudios de preinversión				
1.1 Formular metodología				
1.1.1 Gestionar permisos ambientales y de construcción				
1.1.2 Gestionar estudio de suelos				
1.1.3 Capacitar a la comunidad				
1.2 Realizar estructuración técnica				
1.2.1 Validar planos y diseños arquitectónico y estructural				
1.2.2 Ejecutar levantamiento topográfico, diseño arquitectónico, diseño eléctrico, diseño hidrosanitario				
1.2.3 Implementar análisis de amenaza y riesgos				

6.5 Recurso humano

Tabla 44

Tabla resumen del recurso humano por lote de control

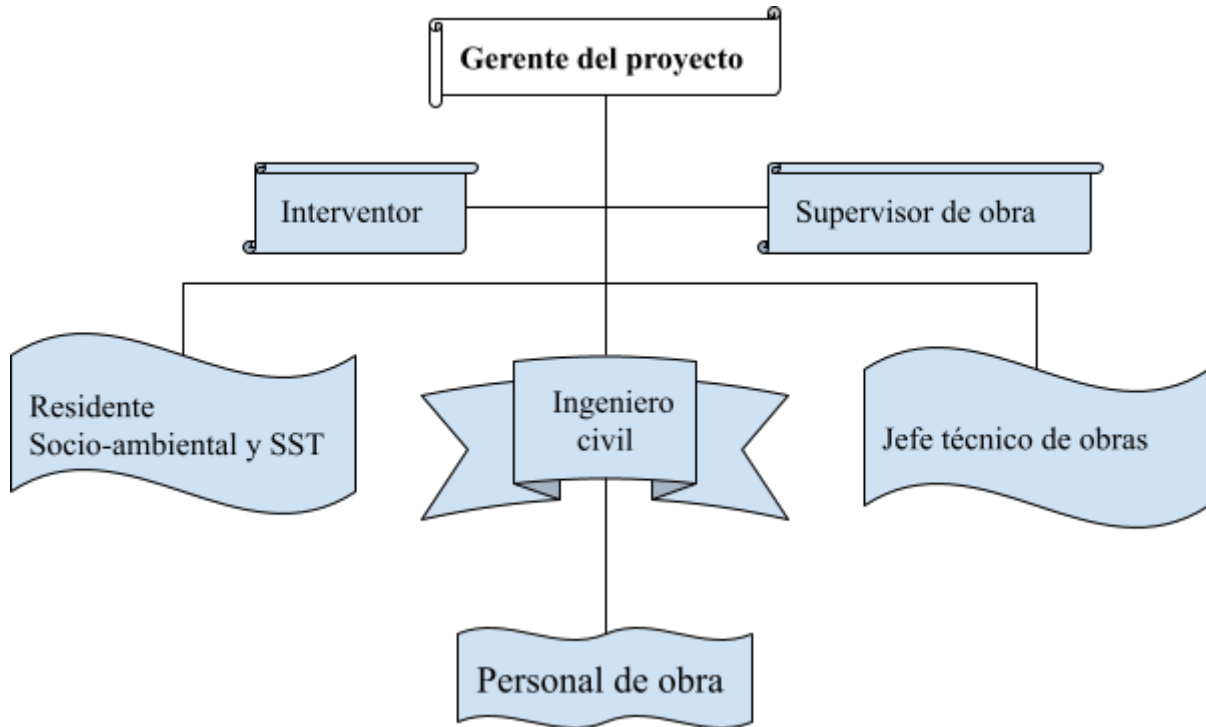
ÁREAS Y RECURSO HUMANO RESPONSABLE DE HACER SEGUIMIENTO A LA EJECUCIÓN DE LOS ENTREGABLES DEL PROYECTO			
1. Realizar estudios de preinversión	2. Construir infraestructura estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) construida	3. Infraestructura ECA dotada	4. Mantenimiento Infraestructura ECA
1.1 Formular metodología	2.1 Ejecutar obras preliminares	Diagnóstico	1. Ejecución del plan de mantenimiento predictivo
Área responsable: Departamento de Planeación Cargo: Ingeniero civil	2.1.1 Construir campamento y Cerramiento	Área responsable: Departamento de compras Cargo: Jefe técnico	Área responsable: Departamento de Mantenimiento Cargo: Jefe técnico
1.1.1 Gestionar permisos ambientales y de construcción	Área responsable:Departamento (Dpto) de Construcciones Cargo: Ingeniero civil	Dotación de equipos	2.Ejecución del plan de mantenimiento preventivo
Área responsable: Departamento de Planeación Cargo: Profesional (ingeniero civil, Jefe técnico, Socio-ambiental y SST)	2.2 Cimentar	Área responsable: Departamento de compras Cargo: Jefe técnico	Área responsable: Departamento de Mantenimiento Cargo: Jefe técnico

<p>1.1.2 Ejecutar levantamiento topográfico, diseño arquitectónico, diseño eléctrico, diseño hidrosanitario</p>	<p>2.2.1 Ejecutar excavación a mano</p>	<p>Dotación administrativa</p>	<p>3.Ejecución del plan de mantenimiento correctivo</p>
<p>Área responsable: Departamento de Planeación Cargo: Profesional ingeniero civil</p>	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>	<p>Área responsable: Compras Cargo: Jefe técnico</p>	<p>Área responsable: Departamento de Mantenimiento Cargo: Jefe técnico</p>
<p>1.1.3 Capacitar a la comunidad</p>	<p>2.2.2.Efectuar suministro, instalación y compactación de base granular</p>		
<p>Área responsable: Departamento de Planeación Cargo: Socio-ambiental y SST</p>	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	<p>2.2.3.Cumplir con suministro e instalación de concreto de limpieza y Acero de refuerzo y malla electrosoldada</p>		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	<p>2.2.4.Realizar concreto Estructural de Cimentación</p>		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	<p>2.3 Construir estructura estacion de aprovechamiento</p>		
	<p>2.3.1.Efectuar concreto Estructural</p>		

	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.3.2. Realizar acero de refuerzo y malla electrosoldada		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.3.3 Implementar placas y Losas de Entrepiso		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.3.4 Ejecutar estructuras Metálicas		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.5 Realizar pisos y enchape		
	2.5.1 Realizar enchape y acabados		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.5.2 Ejecutar acabados de piso en concreto.		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.6 Realizar obras exteriores		
	2.6.1 Realizar carpintería metálica.		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.6.2 Cumplir con elementos Estructurales de Concreto		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		
	2.6.3 Ejecutar carpinteria		
	<p>Área responsable:Dpto de Construcciones Cargo: Ingeniero civil</p>		

	2.7 Realizar instalaciones hidráulicas y sanitarias		
	Área responsable: Departamento de diseño e instalación de redes Cargo: Ingeniero civil		
	2.8 Realizar Instalaciones eléctricas		
	Área responsable: Departamento de diseño e instalación de redes Cargo: Ingeniero civil		
	2.9 Implementar el aseo		
	Área responsable: Departamento de Mantenimiento Cargo: Jefe técnico		
	2.10 Interventoría y Supervisión del Proyecto		
	Área responsable: Dirección del proyecto, Interventoría. Cargo: gerente de proyecto, interventor.		

6.5.1 Organigrama



6.5.2 Cargos y Funciones

Tabla 45

Tabla resumen - Cargos y funciones

Cargo	Funciones
Gerente del proyecto : Es la encargada de planear, ejecutar, realizar seguimiento al	Administrativas y financieras

<p>proyecto desde un comienzo hasta el final con el objetivo de alcanzar las metas requeridas</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Gestionar recursos y planificación del proyecto -Articular procesos en el proyecto, comunicación asertiva con todo el equipo de trabajo y grupos de interés -Coordinar y resolver dificultades a los integrantes de su equipo de trabajo, -Controlar presupuestos y costos -Realizar informes de evaluación y gestión -Conformar y contratar el equipo técnico -Definir funciones del personal del proyecto -Gestionar trámites jurídicos -Validar contratos y atender o interponer quejas o reclamos <p>Técnicas y comerciales</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aprobar de cotizaciones -Revisión y análisis de informes -Aprobación de diseños
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> -Validar costos, calidad y tiempo en todo a lo relacionado en el proyecto -Realizar seguimiento a los avances del proyecto -Supervisar la realización de las actividades definidas en el proyecto -Definir etapas del proyecto
<p>Interventor : Es la persona encargada de realizar el seguimiento técnico relacionado con el cumplimiento del contrato, puede ser una persona natural o jurídica bajo un contrato con la entidad territorial</p>	<p>Todas las definidas en el DECRETO No. 0626 DE 2005 (Marzo 18) (Alcaldía de Medellín, 2022, en línea)</p> <p>Para ver a detalle dar click en el siguiente link : Funciones del interventor</p> <p>“Vigilar que las partes cumplan lo pactado en el contrato, suscribir las diferentes actas, elaborar la ficha técnica del contrato , hacer el seguimiento y dejar constancia escrita de la forma como se está cumpliendo el contrato, dentro de los términos señalados en</p>

	<p>el mismo, recomendar a las partes los ajustes o modificaciones que requiera el contrato en términos de plazos, cumplimiento o cualquier otro aspecto que modifique lo pactado inicialmente, lo cual debe ser por escrito y bajo su propia responsabilidad” (Alcaldía de Medellín, 2022, p.7-8).</p> <p>Para mayor profundidad dirigirse a la siguiente página web de la alcaldía de Medellín, al SubportaldelCiudadano y luego al manual de interventoría.</p> <p>https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/PlandeDesarrollo_0_0_0/Shared%20Content/pdf%20codigo%20buen%20comienzo/MANUAL%20DE%20INTERVENTORiA.pdf</p>
<p>Supervisor de obra : Esta persona realizara todo lo relacionado con el seguimiento y monitoreo de todo lo relacionado con lo técnico, jurídico, financiero, contable, administrativo en todo lo relacionado que se necesite para cumplir con el contrato, esta persona está directamente ligada a la entidad estatal sino se requiere que tenga</p>	<p>-Monitorear el cronograma del proyecto, y validar la ejecución de la construcción de acuerdo a las especificaciones técnicas, teniendo en cuenta autorizaciones por parte de la gerencia</p> <p>-Planificar articuladamente las actividades del proyecto respecto al cronograma, realizando</p>

<p>conocimientos especiales. Es de aclarar que la entidad tiene la posibilidad de contratar personal de apoyo en caso de que se requiera por medio de contratos de prestación de servicio en caso de ser necesario.</p>	<p>vigilancia y aseguramiento en tiempo y parámetros de calidad</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coordinar los lineamientos definidos para la ejecución de la obra por medio de un control técnico a la construcción de las instalaciones -Asistir a las reuniones solicitadas por la gerencia -Dirigir al personal de la obra, gestionar pagos acorde al cumplimiento de metas. -Validar acta de entrega de terreno antes de inicio de obra , dar recomendaciones o sugerencias de acuerdo a los hallazgos realizados. -Realizar bitácora del proyecto -Gestionar ensayos y pruebas de materiales entre otros -Gestionar capacitación de SST y ambiental
---	---

	<p>para la obra</p> <ul style="list-style-type: none"> -Gestionar entrega de materiales de construcción oportunamente -Controlar inventario de la obra -Supervisar cumplimiento de actividades en tiempo y calidad que asigne -Entregar informes a la gerencia periódicos respecto al progreso de la obra
<p>Ingeniero civil : Profesional con alta capacidad de evaluar, organizar, realizar y ejecutar, analizar todo lo relacionado con los temas que le competan, desarrollando actividades como planear, diseñar, administrar, interventoría, mantenimiento, gestión y diseño de acueductos y alcantarillado, operaciones en vías, aprobación de materiales, y evaluación de riesgos entre otros</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Brindar opiniones técnicas en caso de ser requerido, en todo lo relacionado a su especialidad en las actividades y procesos definidos por la gerencia -Validar información entregada por los contratistas y supervisión, realizando entrega de informes. -Realizar presencia en la obra para estar informado y validar información respecto a lo

	<p>relacionado con su especialidad</p> <ul style="list-style-type: none"> -Realizar reuniones de seguimiento y monitoreo, para validación de informes de ejecución de la obra -Coordinar otro personal profesional o especializado para la toma de decisiones o validación de información -Validar alcances de los diseños considerados en los informes técnicos -Evaluar necesidades en la ejecución del proyecto -Verificar propuestas de modificación requeridas de acuerdo a las necesidades técnicas que surjan con el avance del proyecto -Atender otras funciones que encargue la gerencias.
<p>Residente Socio-ambiental y SST : Responsable en todo lo relacionado con el tema social, ambiental, seguridad y salud en</p>	<p>-Realizar presencia en la revisión y validación de informes socio-ambientales y todo lo relacionado con el cuidado y protección del</p>

<p>el trabajo en la obra, con dedicación de tiempo completo siendo así responsable de toda la gestión y seguimiento a las actividades competentes, llevando registros de todo lo que le corresponda, para poder cumplir con el sistema de aseguramiento de la calidad.</p>	<p>ambiente relacionado con la ejecución de la obra.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Asegurar permisos ambientales y que las medidas de mitigación de impactos ambientales -Sensibilizar la comunidad respecto al proyecto -Atender quejas y reclamos durante la ejecución del proyecto -Validar la sustentación técnica que el supervisor propone para el control ambiental y mitigación de impactos, monitoreo e implementación de programas -Verificar la eficiencia de los estudios de impacto ambiental, validando contratos, cronograma y modificaciones técnicas -Implementar todas las políticas relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo -Implementar control de ruidos, emisiones y aseguramiento del flujo vial, manejo de residuos sólidos orgánicos, inorgánicos y de
--	--

	<p>construcción y demolición</p>
<p>Jefe técnico de obras : Es la persona encargada de planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar el proyecto constructivo desde su concepción hasta el final, atendiendo en tiempo real la ejecución de este. Validando especificaciones y presupuestos definidos, así poder garantizar que los trabajos se realicen de forma eficiente coordinado recursos, equipos y actividades dentro del proyecto</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Validar programación técnica de la obra - Gestionar permisos, contratos, y licencias que se requieran -Realizar monitoreo y seguimiento a la planificación de la obra -Realizar la gestión y validación de todo lo necesario para los trabajadores de la obra (equipos, materiales, otros) -Validar materiales suministrados por los proveedores -Realizar la gestión de los carpinteros y técnicos de construcción que utilizan sus habilidades para la construcción de las estructuras, paredes, techos, etc. -Direccionar mecánicos de maquinaria de construcción en la gestión de mantenimiento e instalación en todo equipo y maquinaria que se requiera para la obra (mezcladores, grúas,

	<p>generadores, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none">-Administrar talento humano de apoyo en la construcción del proyecto (Ingeniero estructural, técnicos de construcción, operarios de obra y máquina, asistente de topografía, otros)-Prospección y negociación con proveedores-Asegurar control de calidad de las materias primas y componentes-Controlar lo relacionado con la gestión documental en las compras-Realizar seguimiento a los precios de las materias primas para la construcción-Realizar seguimiento al mantenimiento preventivo y predictivo de los equipos utilizados en la obras-Asistir a las reuniones citadas por la gerencia para rendición de cuentas-Opinar y dar concepto técnico o sugerencias en caso de ser solicitado
--	--

6.6 Comunicaciones

PLAN DE COMUNICACIONES

-El gerente del proyecto se reunirá cada dos semanas con el alcalde de la ciudad de Cartagena y el gobernador de bolívar. En este espacio se rendirá un informe ejecutivo que deberá contener: Cumplimiento de las actividades del cronograma, revisión de gastos e informe financiero, informe de interventoría, dificultades, y informe de seguimiento y control.

-Cada reunión, será grabada con consentimiento de los presentes y se levantará un acta al finalizar la sección, la cual quedará como evidencia de las observaciones y decisiones tomadas.

-Se realizará una revisión aleatoria en el cumplimiento de las normas

Tabla 46

Tabla resumen - Plan de comunicaciones

Instrumentos, actos y eventos	Con qué frecuencia se realizará	A quién va Dirigido:	Que se va a hacer:	Metodología:	Responsable:
--------------------------------------	--	-----------------------------	---------------------------	---------------------	---------------------

<p>Campaña de educación y sensibilización a la población</p>	<p>Inicial</p>	<p>Comunidad en general y recicladores</p>	<p>Reunión de sensibilización del proyecto y campaña de educación Reunión presencial con toda la comunidad relacionada, dando a conocer el alcance y la importancia del proyecto, los beneficios que trae y el bienestar de la población, especialmente al grupo de recicladores</p>	<p>Comunicación en lenguaje práctico y comunicación digitales permiten en la actualidad una interrelación cultural, social, productiva, creativa, organizacional, estructural, cognitiva</p>	<p>Gerente del proyecto y equipo administrativo</p>
<p>Reunión</p>	<p>Cada 2 semanas</p>	<p>Administración del proyecto</p>	<p>Cumplimiento de las actividades del cronograma, revisión de gastos e informe financiero, informe de interventoría, dificultades, y informe de seguimiento y</p>	<p>Comunicación en lenguaje técnico y financiero, con el objetivo de realizar seguimiento a la ejecución y dar soluciones tempranas a los problemas por medio de metodologías de cómo AMEF , 8D, CAUSA Y</p>	<p>Gerente del proyecto y equipo administrativo</p>

			control.	EFECTO)	
Informes	Mensual	Alcaldía cartagena y gobernación de bolívar	Presentación de informes ejecutivos, Mostrando avances y logros, retos y dificultades, evidenciando el progreso de la ejecución física y financiera de acuerdo a su seguimiento y control.	Comunicación en lenguaje técnico y financiero, con el objetivo de realizar seguimiento a la ejecución y dar soluciones tempranas a los problemas por medio de metodologías de cómo AMEF , 8D, CAUSA Y EFECTO)	Gerente del proyecto y equipo administrativo
TIC	Permanente	Comunidad en general y recicladores	Las tic son herramientas tecnológicas de gran apoyo aumentan el nivel de comunicación y concepción educativa	La implementación de las TIC permitirá -Datos estadísticos de los residuos sólidos en la ciudad -Noticias de actualidad de temas educativos y campañas ambientales -Sección donde se mostraran las instalaciones de la ECA -Debates para implementación de las	Gerente del proyecto y equipo administrativo

				soluciones	
Reunión y entrega del proyecto	Único	Alcaldía cartagena y gobernación de bolívar	Informe final, acta de cierre y entrega	Comunicación en lenguaje práctico y comunicación digitales por medio de las TIC facilita hoy en día una mejor articulación	Gerente del proyecto y equipo administrativo
Inauguración de la ECA	Final	comunidad en general y recicladores	Se realizará un evento dirigido a toda la comunidad y recicladores de la ciudad de cartagena, y se tomará como ejemplo nacional	Comunicación en lenguaje técnico, interactuando con toda la población.	Gerente del proyecto y equipo administrativo

6.7 Plan de Adquisiciones

Tabla 47

Tabla resumen - Plan de adquisiciones

1. Estudios de preinversión	2. Infraestructura estación de clasificación y aprovechamiento (ECA) construida	3. Infraestructura ECA dotada	4. Mantenimiento Infraestructura ECA
<p>Modalidad de contratar las actividades del entregable: Concurso de méritos</p> <p>Posibles proveedores:</p> <p>Gesimpro Company Morand - Consultoría MSB Consulting</p>	<p>Modalidad de contratar las actividades del entregable: Licitación pública</p> <p>Posibles proveedores:</p> <p>-Constructora guigo -Taesmet -Serenadelmar -Pacheco y Perna SAS</p>	<p>Modalidad de contratar las actividades del entregable: Licitación pública</p> <p>Posibles proveedores:</p> <p>-Sillas y equipos de oficina S.A.S -Haitian inyectoras -Trituradoras RETSCH</p>	<p>Modalidad de contratar las actividades del entregable: Convenio</p> <p>Posibles proveedores:</p> <p>-Temporal del caribe sas -Serdan Temporales S.A.S</p>

Nota : El modo de contrato estará de acuerdo al modelo de contratación pública en Colombia (licitación, convenio, etc.)

7. Conclusiones

Todo lo relacionado con los asuntos de recolección y aprovechamiento de residuos en la actualidad debe ser tomado seriamente, ya que como lo pudimos ver durante el desarrollo del proyecto es una gran responsabilidad para la ciudadanía y todos los entes gubernamentales, pero lo más importante es que esto no solamente debe realizar por la generación de una ganancia económica sino también por tener conciencia de cuidado de nuestro medio ambiente para generaciones posteriores.

Se pudo evidenciar durante el desarrollo de este proyecto que una adecuada articulación entre la comunidad, los carros recolectores, los recicladores de oficio y la ECA generan grandes beneficios entre estos los beneficios de mayor impacto es la implementación de la ECA es que disminuye la cantidad de intermediarios para el reintegro del material reciclado recuperado alargando así su vida útil, además de la disminución en la cantidad de trayectos de los carros recolectores al botadero, a su vez mitigando la cantidad de toneladas residuos sólidos que van al relleno sanitario a disposición final, por otro lado los recuperadores de oficio se ven beneficiados mejor económicamente, finalmente respecto a la producción de residuos creciente que tiene Cartagena en la actualidad necesita que si o si esta estrategia se articule fraternalmente con los sistemas de recolección actuales de la ciudad para un óptimo funcionamiento.

Finalmente podemos concluir que tanto Colombia como Cartagena la normatividad existente es buena, pero debe ser reforzada un poco más, ya que se evidencian dificultades en el seguimiento y monitoreo que se le realiza al cumplimiento de los lineamientos de su normatividad como se puede evidenciar en los PGIRS del municipio en la actualidad.

8. Referencias

- Aguirre, A. M. (2018). *APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COLOMBIA I Aprovechamiento de Residuos Sólidos en Colombia Ana María Aguirre Sierra Un. Universidad Pontificia Bolivariana*. Retrieved March 14, 2022, from <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3644/Aprovechamiento%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos%20en%20Colombia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alcaldía de Cartagena. (2021). *Actualización del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Distrito de Cartagena de Indias 2016-2027 Programa de Gobierno*. Alcaldía de Cartagena. Retrieved March 13, 2022, from <https://www.cartagena.gov.co/Documentos/2021/Transparencia/Planeacion/PGIRS/Documento%20PGIRS%20actualizado.pdf>
- Alcaldía de Cartagena. (2021, June 29). *Plan de Desarrollo / I*. Alcaldía de Cartagena. Retrieved April 3, 2022, from <https://www.cartagena.gov.co/images/01072021.pdf>
- Alcaldía de Medellín. (2022, March 18). *DECRETO No. 0626 DE 2005 (Marzo 18) “Por medio de la cual se adopta el Manual de interventoría del Municipio de Medellín”*. Alcaldía de Medellín. Retrieved May 29, 2022, from https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/SubportaldelCiudadano_2/Plande

Desarrollo_0_0_0/Shared%20Content/pdf%20codigo%20buen%20comienzo/MANUAL
%20DE%20INTERVENTORiA.pdf

Alcaldía de Santiago de Cali. (2014, October 9). *Estación de Clasificación y Aprovechamiento no afectará la comuna 4*. Alcaldía de Santiago de Cali. Retrieved March 14, 2022, from https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/105624/estacion_de_clasificacion_y_aprovechamiento_no_afectara_la_comuna/

Alcaldía Mayor de Bogotá. (2021, April 20). *MODELO DE APROVECHAMIENTO*. Unidad Administrativa Especial de Servicios Públicos. Retrieved March 13, 2022, from https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/20210420_Modelo_de_aprovechamiento.pdf

Arbeláez, J., Beleño, D., Pérez, J., Pestana, J., & Arbeláez, J. A. (2016). Presentado por Javier Alejandro Arbeláez Zapata David Esteban Beleño Henao Jose Pérez Villegas José Leandro Pestana Chaverra. Retrieved May 17, 2022, from https://www.pascualbravovirtual.edu.co/recursos/POSGRADO/ESP_GES_PRO/GEN_CAL_PRO/ejemplo_acta%20de%20inicio.pdf

Área Metropolitana del Valle de Aburrá. (2019, 11). *Área Metropolitana entregó al DNP prototipos de ECA*. Área Metropolitana. Retrieved March 16, 2022, from <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/area-metropolitana-entrego-al-dnp-prototipos-de-eca.aspx>

Arias, L. A., Rivas T, E., & Vega S, C. (2014, 6 12). Propuesta de diseño para un centro integral de reciclaje con inclusión de fuentes alternativas de energía. *Revista EAN, 1*, 138. Scielo. Retrieved 3 11, 2022, from <http://www.scielo.org.co/pdf/ean/n77/n77a07.pdf>

Asociación Colombiana de Recicladores Guardianes del Planeta ESP. (2022). *ECAS - Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento*. Guardianes Del Planeta. Retrieved March 19, 2022, from <https://guardianesdelplaneta.com.co/conocenos/eca>

Briganti, J. M. (2003). *LINEAMIENTOS PARA LA SEPARACIÓN EN LA FUENTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR EL SECTOR RESIDENCIAL (ESTRATOS 4, 5 Y 6)*. Biblioteca IDEAM. Retrieved March 13, 2022, from <http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/005612/Proyecto/InformeFinalProyectoSeparacionenlaFuente.pdf>

Cardique. (2022). *¿Qué son los residuos reciclables?* Cardique. Retrieved March 23, 2022, from <https://cardique.gov.co/faq/que-son-los-residuos-reciclables/>

Cartagena Cómo Vamos. (2021). *Informe Calidad de Vida*. Cartagena Cómo Vamos. Retrieved 03 27, 2022, from <http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/wp-content/uploads/2021/10/Informe-Calidad-de-Vida-2021-Ambiente-Cartagena-Cómo-Vamos.pdf>

Cartagena Cómo Vamos. (2021). *Informe Calidad de Vida 2021*. Cartagena Cómo Vamos. Retrieved 27, 03, from

<http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/wp-content/uploads/2021/10/Informe-Calidad-de-Vida-2021-Espacio-P%C3%BAblico-Cartagena-C%C3%B3mo-Vamos.pdf>

Cartagena Cómo Vamos. (2021, May 18). *¿El reciclaje ha sido una apuesta en Cartagena?*

Cartagena Cómo Vamos. Retrieved March 11, 2022, from

<http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/el-reciclaje-ha-sido-una-apuesta-en-cartagena/>

Castañeda, C. H., & Miranda, M. C. (2018, 5 2). Modelos más utilizados de reciclaje y reutilización de productos plásticos, y estrategias de recuperación más utilizadas en Colombia. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD*, 2-69.

<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/18368/1/1112768881.pdf>

Castañeda, L. V. (2018, August 10). *Rellenos sanitarios, ¿solucionan el problema de los residuos sólidos?* - *ELMUNDO.COM*. ElMundo.com. Retrieved March 18, 2022, from

<http://www.elmundo.com/noticia/Rellenos-sanitarios-solucionan-el-problema-de-los-residuos-solidos-/374229>

Castañeda Ramírez, C. H., & Miranda Pérez, M. C. (2018, 5 2). Modelos más utilizados de reciclaje y reutilización de productos plásticos, y estrategias de recuperación más utilizadas en Colombia. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD*, 2-69.

<https://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/18368/1/1112768881.pdf>

Centro de acopio Cartagena Amigable. (2020). *Conócenos - Centro de Acopio*. Cartagena

Amigable. Retrieved March 21, 2022, from

<https://centrodeacopiocartagena.com/conocenos/>

Colprensas. (2020, March 6). *Colombianos consumen más de un millón de toneladas de plástico al año*. La Opinión. Retrieved March 11, 2022, from

<https://www.laopinion.com.co/zona-verde/colombianos-consumen-mas-de-un-millon-de-toneladas-de-plastico-al-ano-193048>

Contraloría Valle del Cauca. (2018). *EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GLOSARIO*.

cidbimena. Retrieved March 11, 2022, from

<http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/Edan/publicaciones/GestionResiduos/residuos-glosario.pdf>

DANE. (2019). *Cuenta Satélite Ambiental (CSA)*. DANE, Cuentas Nacionales. Retrieved 03 27, 2022, from

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-satelite/cuenta-satelite-ambiental-csa#cuenta-ambiental-y-economica-de-flujos-de-materiales-cuenta-de-residuos-en-unidades-fisicas>

DNP. (2016). *Rellenos sanitarios de 321 municipios colapsará en cinco años, advierte el DNP.*

Departamento Nacional de Planeación. Retrieved March 18, 2022, from

<https://www.dnp.gov.co/Paginas/Rellenos-sanitarios-de-321-municipios-colapsar%C3%A1n-en-cinco-a%C3%B1os,-advier-te-el-DNP--.aspx>

DNP. (2018). *IV. Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo.*

Subdirección de Gestión y Desarrollo del Talento Humano. Retrieved March 13, 2022, from

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PlanNacionaldeDesarrolloPactoporlasostenibilidad.pdf>

DNP. (2018). *IV. Pacto por la sostenibilidad: producir conservando y conservar produciendo.*

Subdirección de Gestión y Desarrollo del Talento Humano. Retrieved April 3, 2022, from

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/PlanNacionaldeDesarrolloPactoporlasostenibilidad.pdf>

DNP. (2018). *Viii. Pacto por la calidad y eficiencia de servicios públicos: agua y. Legis xperta.*

Retrieved April 3, 2022, from

https://xperta.legis.co/visor/legcol/legcol_65f71167db7a479bbf1fb6ad59ff1c1b/coleccion-de-legislacion-colombiana/viii.-pacto-por-la-calidad-y-eficiencia-de-servicios-publicos%3a-agua-y-energia-para-promover-la-competitividad-y-el-bienestar-de-todos

DNP. (2020). *Documento Guía del módulo de capacitación virtual en Teoría de Proyectos*.

Subdirección de Gestión y Desarrollo del Talento Humano. Retrieved May 15, 2022,
from

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/MGA/Manual%20Conceptual/20.06.2016%20Documento%20Base%20Modulo%20Teoria%20de%20Proyectos.pdf>

DNP-Proyectos tipo. (2018). *Lineamientos para la construcción de estación de clasificación y*

aprovechamiento de residuos sólidos - ECA. Proyectos Tipo. Retrieved 03 19, 2022, from

https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/13.11.2018-ECAS-Lineamientos_V2-ajustado-3.pdf

DNP-Proyectos tipo. (2021, 8). *CONSTRUCCIÓN DE ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN Y 45*

APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS - ECA. proyectos tipo.dnp.

<https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/Residuos-solidos-ECA/GUIA-DE-FORMULACION-PT-ECAS-13012022-VF2.pdf>

Docentes La Estación. (2012). *USO EFICIENTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA*

INSTITUCIÓN EDUCATIVA LA ESTACIÓN. <Institución Educativa La Estación>Líder

en Educación Rural, Lebrija-Santander / Colombia. Retrieved March 11, 2022, from

<http://www.colestacionlebrija.edu.co/docs/MEDIOAMBIENTE.pdf>

Enigma. (2020, January 10). *La gestión y el tratamiento de los desechos sólidos*. ENIGMA, SL.

Retrieved April 3, 2022, from

<https://eigma.net/blog/la-gesti%C3%B3n-y-el-tratamiento-de-los-desechos-s%C3%B3lidos>

El Nuevo Siglo. (2021, December 29). Precios del papel, vidrio y cartón aumentan en reciclaje.

El Nuevo Siglo.

<https://www.elnuevosiglo.com.co/articulos/12-29-2021-precios-del-papel-vidrio-y-carton-los-de-mayor-valor-en-reciclaje>

El País. (2017, November 10). *Cali es la segunda ciudad del país que más basura genera*. El

País. Retrieved March 14, 2022, from

<https://www.elpais.com.co/cali/es-la-segunda-ciudad-del-pais-que-mas-basura-genera.html>

Empresa Municipal de Renovación Urbana. (2021, September 1). *Alcaldía de Cali y*

Asociaciones de reciclaje, trabajan para materializar la ECA en el área de renovación urbana. EMRU. Retrieved March 14, 2022, from

<https://emru.gov.co/noticias/alcaldia-de-cali-y-asociaciones-de-reciclaje-trabajan-para-materializar-la-eca-en-el-area-de-renovacion-urbana/>

Emvarias. (2022). *Servicios y Tarifas*. Emvarias. Retrieved March 21, 2022, from

<https://www.emvarias.com.co/clientes-usuarios/home/servicios-y-tarifas#2022-345>

Encolombia. (s.f). *Seguridad Alimentaria y Nutricional, Pacto por la Equidad, Plan Nacional*.

ENCOLOMBIA.COM. Retrieved April 2, 2022, from

<https://encolombia.com/economia/economiacolombiana/plan-desarrollo2018-2022/alimentaria-nutricional/>

EPA Cartagena. (2016). *Cultura – Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias. Retrieved March 27, 2022, from <http://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/generalidades-de-cartagena/aspectos-sociales/cultura/>

EPA Cartagena. (2016). *Educación – Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias. Retrieved March 27, 2022, from <http://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/generalidades-de-cartagena/aspectos-sociales/educacion/>

EPA Cartagena. (2016). *Población – Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias. Retrieved March 27, 2022, from <http://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/generalidades-de-cartagena/aspectos-sociales/poblacion/>

EPA Cartagena. (2016). *Salud – Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias. Retrieved March 27, 2022, from <http://observatorio.epacartagena.gov.co/gestion-ambiental/generalidades-de-cartagena/aspectos-sociales/salud/>

- EPA Cartagena. (2016). *SÍNTESIS DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DEL DISTRITO DE CARTAGENA – Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias*. Observatorio Ambiental de Cartagena de Indias. Retrieved March 28, 2022, from <http://observatorio.epacartagena.gov.co/indicadores/agua-2018/pigadc/sintesis-de-la-problematica-ambiental-del-distrito-de-cartagena/>
- Findeter. (2019, 11). *Bolívar-Ruta del Desarrollo Sostenible*. Colombia Líder. Retrieved March 13, 2022, from <http://www.colombialider.org/wp-content/uploads/2020/04/Bol%C3%ADvar.pdf>
- Función pública. (2020). *Ley 2056 de 2020 - Gestor Normativo*. Función Pública. Retrieved May 15, 2022, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=142858>
- Función pública. (s.f). *Ley 1474 de 2011 - Gestor Normativo*. Función Pública. Retrieved April 25, 2022, from <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=43292>
- Gallardo, A., Colomer, F., Rodríguez, R., & Aguilar, D. (2019). (PDF) *APROVECHAMIENTO ENERGÉTICO DE RESIDUOS SÓLIDOS (LIBRO) | Dagoberto Arias-Aguilar and Roel Campos-Rodríguez*. Academia.edu. Retrieved March 19, 2022, from https://www.academia.edu/42707107/APROVECHAMIENTO_ENERG%C3%89TICO_DE_RESIDUOS_S%C3%93LIDOS_LIBRO_

Gobernación de Bolívar. (2021). *Bases del Plan de desarrollo 2020-2023*. Gobernación de

Bolívar. Retrieved March 13, 2022, from

https://www.bolivar.gov.co/descargas/Planes_de_Desarrollo/Plan_de_Desarrollo_2020-2023/Bases%20del%20Plan%20de%20Desarrollo%20Bolivar%20Primero%202020-2023%20v3.pdf

Goez, A. (2021, February 14). Cartagena tiene el PGIRS listo y actualizado para su

implementación. *El Universal*.

<https://www.eluniversal.com.co/cartagena/pgirs-actualizado-y-listo-para-su-implementacion-DN4168674>

Guzmán, L. (2019). *El papel de las Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento (ECAS) en el manejo integrado y sostenible de residuos sólidos e*. Repositorio Universidad Santiago de

Cali. Retrieved March 14, 2022, from

<https://repository.usc.edu.co/bitstream/handle/20.500.12421/2778/EL%20PAPEL%20DE%20LAS%20ESTACIONES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

INERCO. (2018, May 23). *VALORIZACIÓN ENERGÉTICA DE RESIDUOS: PROYECTO WTE*

COLOMBIA. Repositorio UPME. Retrieved March 30, 2022, from

https://bdigital.upme.gov.co/bitstream/001/1339/5/Productos%201%2C2%20y%203_V2.pdf

Informe de Calidad de Vida. (2019). Cartagena Cómo Vamos. Retrieved March 11, 2022, from http://www.cartagenacomovamos.org/nuevo/wp-content/uploads/2019/09/Informe_de_Calidad_de_Vida-2018_Cartagena_C%C3%B3mo_Vamos.pdf

Lara, D., & Velasquez, L. (2016). *PROPUESTA PARA EL MANEJO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LA PLAZA DE MERCADO DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE LA MESA CUNDINAMARCA*. Repositorio Institucional Unilibre. Retrieved March 23, 2022, from <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10397/tesis%20version%20final.pdf?sequence>

Lengerke, O. (s.f). *ACTUALIZACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS – PGIRS DE LAS UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SA*. Unidades Tecnológicas de Santander. Retrieved April 3, 2022, from <https://www.uts.edu.co/sitio/wp-content/uploads/administrativos/sst-pr-01.pdf>

López, Y., & Franco, B. (2021, January 26). *Gestión de residuos sólidos urbanos: Un enfoque en Colombia y el departamento de Antioquia*. *Revistas Tecnológico de Antioquia*. Retrieved March 11, 2022, from <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/808>

MAVDT. (2012). *Sector Plásticos*. Red por la Justicia Ambiental en Colombia. Retrieved April 6, 2022, from

<https://redjusticiaambientalcolombia.files.wordpress.com/2012/09/guias-ambientales-sector-plasticos.pdf>

Mesa, J. (2021). *Cadenas de suministro y encadenamientos productivos: su importancia en la economía circular - ccs.org.co*. Consejo Colombiano de Seguridad. Retrieved March 27, 2022, from

<https://ccs.org.co/portfolio/cadenas-de-suministro-y-encadenamientos-productivos-su-importancia-en-la-economia-circular/>

MGA web. (2022). *Ayudas de la MGA | DNP*. Departamento Nacional de Planeación. Retrieved May 26, 2022, from

<https://www.dnp.gov.co/NuevaMGA/Paginas/Ayuda-de-la-MGA.aspx>

MinAmbiente. (2018, 10 17). *PIENSA UN MINUTO ANTES DE ACTUAR : GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS*. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. Retrieved March 11, 2022, from

<https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>

Minvivienda. (2014, 8 2). *Programa de gestión para el manejo integral de residuos*. Portal gestión del riesgo. Retrieved 11 14, 2020, from

<https://www.minvivienda.gov.co/Residuos%20Solidos/Marco%20de%20Gesti%C3%B3n%20Ambiental%20y%20Social%202014.pdf>

Minvivienda. (2020, October 5). *Aprovechamiento*. Minvivienda. Retrieved March 19, 2022,

from

<https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/gestion-institucional/gestion-de-residuos-solidos/aprovechamiento>

Minvivienda. (2022). *de la tarifa de aprovechamiento y tips de comercialización de materiales*.

Minvivienda. Retrieved April 10, 2022, from

<https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/guia-para-el-calculo-de-la-tarifa-de-aprovechamiento.pdf>

MSA Group. (2021). *ECAS , Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento de Residuos*

Sólidos. MSA Group. Retrieved March 19, 2022, from <https://themsagroup.com/ecas/>

Naciones Unidas. (2019, February 19). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio*

Ambiente - Naciones Unidas y el Estado de Derecho. the United Nations. Retrieved May 27, 2022, from

<https://www.un.org/ruleoflaw/es/un-and-the-rule-of-law/united-nations-environment-programme/>

Naciones Unidas. (2021, September 16). *Día Internacional de la Preservación de la Capa de*

Ozono ES | Naciones Unidas. The United Nations. Retrieved May 27, 2022, from

<https://www.un.org/es/observances/ozone-day>

oecd. (s.f). *Acerca de la OCDE*. OECD. Retrieved May 27, 2022, from

<https://www.oecd.org/acerca/>

Pacaribe. (2021). *Nosotros*. Pacaribe. Retrieved March 21, 2022, from

<https://www.pacaribe.com/nosotros/>

PNUMA. (2020). *CONVENIO DE BASILEA*. Basel Convention. Retrieved March 19, 2022,

from

<https://www.basel.int/Portals/4/Basel%20Convention/docs/text/BaselConventionText-s.pdf>

Quevedo, R. (2020). *Basura Cero*. Fundación Rosa Luxemburgo. Retrieved March 27, 2022,

from <https://www.rosalux.org.ec/pdfs/BasuraCero.pdf>

Quintero, L., Aristizabal, L., & Ocampo, R. (2016). *1 El aprovechamiento una alternativa social y ambiental para el ...* Unilasallista. Retrieved April 6, 2022, from

http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/2041/1/Aprovechamiento_Residuos_Reciclables_Cornare.pdf

Quintero, M. (2020). *VIABILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN DE UNA ESTACIÓN DE CLASIFICACIÓN Y APROVECHAMIENTO EN LAS ZONAS 12 Y 13, VEREDA LAS PALMAS, PERICO Y PANTANILLO DEL MUNICIPIO DE ENVIGADO, PARA OPTIMIZAR LA RECOLECCIÓN Y VENTA DE LOS RESIDUOS RECICLABLES. FORMULACIÓN DE PROYECTOS*. Retrieved March 13, 2022, from

https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/2533/QuinteroMaribel_2020_ViabilidadConstruccionEstacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, J. P., & Castañeda, S. (2017, 5 4). Modelo de aprovechamiento sustentable de residuos sólidos orgánicos en Cundinamarca, Colombia. *Revista Universidad y Salud*, 19(1), 117. scielo. <https://doi.org/10.22267/rus.171901.75>

SICODIS. (2022, 03 31). *Saldo indicativo de recursos de inversión SGR para financiación de proyectos*. Reportes. Retrieved 05 9, 2022, from <https://sicodis.dnp.gov.co/Reportes/SaldoIndicativoSGR.aspx>

SSPD. (2020). *Aprovechamiento Aseo Acueducto Alcantarillado Aseo Superintendencia de Servicios Públicos*. Superintendencia de Servicios Públicos. Retrieved March 27, 2022, from <http://webdav.superservicios.gov.co:8080/esl/Acueducto-Alcantarillado-Aseo/Aseo/Aprovechamiento>

SUI. (2022). INSTRUCTIVO PARA LA GESTIÓN DE PROYECTOS. Retrieved April 6, 2022, from <http://webdav.superservicios.gov.co:8080/content/download/25886/201697/version/1/file/MANUAL+CARGUES+DE+APROVECHAMIENTO.pdf>

SUI. (2022). *ASEO. SISTEMA ÚNICO DE INFORMACIÓN DE SERVICIOS DOMICILIARIOS*. Retrieved 03 23, 2022, from <http://www.sui.gov.co/web/>

Suin-juriscol. (2013). *DECRETO 1077 DE 2015*. SUIN-Juriscol. Retrieved March 19, 2022, from <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020036>

Suin-juriscol. (2013, 12 20). *DECRETO 2981 DE 2013*. SUIN-Juriscol. Retrieved March 19, 2022, from <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1505864>

Superservicios. (2018). *Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2017*. Publicaciones. Retrieved 4 3, 2017, from https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2018/Dic/2._disposicion_final_de_residuos_solidos_-_informe_2017.pdf

Superservicios. (2019). *Informe de Disposición Final de Residuos Sólidos – 2018*. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. Retrieved April 3, 2022, from https://www.superservicios.gov.co/sites/default/archivos/Publicaciones/Publicaciones/2020/Ene/informe_nacional_disposicion_final_2019_1.pdf

Superservicios. (2022). *Tarifas*. Veolia. Retrieved April 10, 2022, from <https://www.veolia.com.co/cartagena/servicio-cliente/tarifas>

Varón, k., Orejuela Cabrera, J. P., & Manyoma Velásquez, P. C. (2015, 6 30). Modelo matemático para la ubicación de estaciones de transferencia de residuos sólidos urbanos. *Revista EIA*, 12(23), 61-70. <http://www.scielo.org.co/pdf/eia/n23/n23a06.pdf>

Veolia Aseo Cartagena. (2021). *Quiénes Somos*. Veolia. Retrieved March 21, 2022, from <https://www.veolia.com.co/cartagena/nosotros/quienes-somos>

Xiong, J., Adam, S., & Wang, S. (2016, 04 15). An optimization model for economic feasibility analysis and design of decentralized waste-to-energy systems. science direct.

ScienceDirect, 101, 239-251. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2016.01.080>

Yarce, O. A. (2020). *Aprovechamiento de residuos sólidos urbanos para la producción de empaques plásticos en la ciudad de Cartagena de Indias*. Institución Universitaria

Pascual Bravo. Retrieved March 13, 2022, from

<http://repositorio.pascualbravo.edu.co:8080/jspui/handle/pascualbravo/1015>