

Estudio de factibilidad para la implementación de un equipo clasificador y transformador de basuras,  
para la industria de residuos en Bogotá D.C. Localidad Suba.

DUMAR JESÚS GUERRERO CASTILLO

Universidad Santo Tomás

Administración de Empresas Agropecuarias

Bogotá D.C.

2020

Estudio de Factibilidad para la implementación de equipo clasificador y transformador de basuras,  
proceso que beneficia a la venta y a la industria transformadora de residuos en Bogotá D.C.

Monografía para optar al título de \_\_\_\_

Director

Nombre

Profesión

#### AGRADECIMIENTOS

Primero que todo, debo agradecer a Dios por permitirme lograr uno de mis mayores sueños que fue estudiar, agradezco mucho esta oportunidad que he tenido en la vida, ya que, de esta manera busco aprender, conocer y enseñar un poco de lo que he aprendido durante mi carrera; agradecer el apoyo de mi familia quienes han sido los guías y conocedores de mi esfuerzo por cumplir mis metas.

Debo reconocer que no fue nada fácil adaptarse y entender muchas de las normas estipuladas que existen a la hora de estudiar, pero sé que todo con sacrificio, esfuerzo y humildad siempre tendrá al final un reconocimiento inmenso de paz y gratitud.

Agradezco de igual manera a la Universidad Santo Tomás que son grandes guías e impulsivos a crecer, agradezco las enseñanzas que me brindaron en este proyecto y su paciencia.

Y por lo anteriormente, debo mencionar de que si se puede creer en segundas oportunidades, de que si se puede lograr las metas que nos trazamos en el camino y de que tenemos más vida por delante.

Gracias infinitas a todos los que me brindaron apoyo en este logro tan significativo para mí.

## Contenido

1. Generalidades	10
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2 Justificación	13
1.3 Objetivo General	14
1.3.1 Objetivos Específicos	14
2. MARCO REFERENCIAL	15
2.1 Interés por proteger el medio ambiente	15
2.2 En qué consisten las basuras	16
2.3 Otros tipos de manejo de basuras	17
2.4 Clasificación de los desechos	17

2.5	Manejo de basuras en Colombia	18
3.	MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	19
3.1	METODOLOGIA	19
3.2	ENCUESTA Y RESULTADOS	20
3.3	DEMANDA	22
3.4	ANÁLISIS DE LA OFERTA	24
3.5	PRODUCTO Y/O SERVICIO	26
3.6	ANÁLISIS DEL PRECIO	26
3.7	COMERCIALIZACIÓN	27
3.8	RESULTADOS	28
4.	Estudio Técnico	29
4.1	ESTUDIO BASICO	29
4.1.1	Tamaño:	29
	Este se define de acuerdo con la capacidad que tiene el proyecto y también los factores condicionales que son los siguientes:	28
4.2	Proceso:	33
4.3	LOCALIZACION	34
4.4	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS	36
4.4.1	Obra física	36
4.4.2	Organización para la operación	39
4.5	ANÁLISIS DE COSTOS	41
5.	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.	45
5.1	Procesos a realizar	48
5.1.1	Lavado en pozo	48
5.1.2	Banda de selección	48
5.1.4	Molino granulador	49
5.1.5	Exprimidor	50
5.1.6	Centrifugadora	50
5.1.7	Secadora	50
5.1.10	Mezclador	51
6.	TRATAMIENTO DE AGUAS Y LODOS	51
7.	MECANIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN	52
8.	CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO	52
8.1	VENTAJAS GENERALES DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO	53
9.	DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS (ANEXOS)	53

10. Aspectos Legales Constitución de la Empresa		55
10.1 REQUISITOS PARA ESTABLECER ESTE TIPO DE SOCIEDAD		56
10.2 Manejo Ambiental de la Empresa (descripción)		56
11. Estudio Financiero		57
11.1 Inversión Inicial		57
11.2 PROYECCIÓN DE VENTAS		58
11.3 DEPRECIACIONES		58
11.4 GASTOS ADMINISTRATIVOS		59
11.5 FLUJO DE CAJA		59
11.6 COSTOS	61	
12 CONCLUSIONES	61	
13 RECOMENDACIONES		62

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Empresas y zona de actividad	22
Tabla 2. Cálculos de la muestra	23
Tabla 3. Tabulación resultados encuesta	23
Tabla 4. Empresas en el sector reciclaje activas por ciudad	24
Tabla 5. Muebles y enseres costos	36
Tabla 6. Inversión planta física inicial	41
Tabla 7. Composición de basuras por país	44
Tabla 8. Produccion linea de tratamiento por tamaño	52
Tabla 9. Inversión inicial del proyecto	58
Tabla 10. Proyección de ventas	58
Tabla 11. Depreciaciones proyección cinco años	59
Tabla 12. Gastos administrativos a cinco años	59
Tabla 13. Proyección flujo caja a cinco años	60
Tabla 14. Movimientos de caja en ingresos, egresos	60
Tabla 15. Costos por valor comercial	61

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Actividades que participaron activamente en la generación de basuras y desechos en la ciudad	21
Figura 2. Mercado Objetivo	21
Figura 3. Formula calculo de la muestra	23
Figura 4. PIB por año en Bogotá D.C.	31
Figura 5. Condiciones para la creación de una empresa en Bogotá D.C.	32
Figura 6. Participación de los sectores en la economía de Bogotá D.C.	32
Figura 7. Proceso para el cumplimiento de actividades que tendrá la empresa	34
Figura 8. Mapa localidad de Usme	35
Figura 9. Estructura organizacional	41

## LISTA DE ANEXOS

ANEXO A . Diseño preliminar a mano alzada de la planta	66
ANEXO B . Punto de ingreso a la planta por parte del camión	67
ANEXO C.Plano general planta	68
ANEXO D. Plano de visión general recipiente de reprocesamiento	69
ANEXO E. Plano general de contenedores	70
ANEXO F. Plano general de cinta transportadora y equipos mecanicos	71
ANEXO G. Plano general punto de salida planta	72
ANEXO H. Plano de maquinaria para reciclado	73
ANEXO I. Plano de motores y tanque almacenaje pequeño	74
ANEXO J. Plano específico equipos mecánicos y de almacenaje	75
ANEXO K. Encuesta implementada.....	76

## Introducción

El reciclaje ha estado presente desde los comienzos de la humanidad, este se ha dado de muchas maneras, sin embargo, la estandarización del reciclaje tal como lo conocemos hoy en día, se ha producido en el último siglo. La basura ha existido desde el momento en que el hombre apareció en este planeta: desde las primeras civilizaciones hasta las grandes ciudades de hoy en día, la basura ha sido un problema que ha ido incrementándose.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) define como *"residuo"* a *"aquellas materias generadas en las actividades de producción y consumo que no han alcanzado un valor económico en el contexto en el que son producidas"*. Los residuos se clasifican según su composición en: orgánicos, inorgánico, peligrosos e inertes, de tal manera, los residuos deben tener un manejo en lo cual se involucra la recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de residuos, sin embargo, después de invenciones como el papel o el plástico la producción de *"residuos"* creció, ya que durante siglos no se tuvo conciencia de cómo esto afectaba al planeta, pero después de varios años el problema se evidenció de

una forma tal que el hombre tuvo que poner soluciones para contrarrestar el daño que ya había hecho a la naturaleza.

El término "manejo de residuos" se usa para designar al control humano de recolección, tratamiento y eliminación de los diferentes tipos de desechos. Estas acciones son a los efectos de reducir el nivel de impacto negativo de los residuos sobre el medio ambiente y la sociedad.

## 1. Generalidades

Según los resultados del informe que se realizaron en el (2012) What a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, BM, son las naciones de pequeñas islas las que producen mayor cantidad de basura por persona en el planeta. Trinidad y Tobago (14.4 kg), Antigua y Barbuda (5,5 Kg) Saint Kitts and Nevis (5,45 Kg), Sri Lanka (5,10 Kg) y Barbados (4,75%) lideran la lista de países productores de basura per cápita diaria. Para los países desarrollados, Nueva Zelandia, Irlanda, Noruega, Suiza y los Estados Unidos lideran la lista de producción con 3,68; 3,58; 2,8; 2,61 y 2,51 kilogramos respectivamente. Colombia genera 0,95 Kg de basura urbana por habitante al día en la actualidad. En el 2025 se espera genere 1,5 Kg, es decir, un 57% más superior al promedio de crecimiento latinoamericano y del mundo. En el otro extremo de la lista, Ghana con 0,09 Kg y Uruguay con 0,11 kg son los menos productores de basura urbana en el mundo.

La mayoría de la basura es mezclada tanto los residuos domésticos como industriales y a pesar de que se tiene una mayor conciencia, algunas personas siguen mezclando todo tipo de residuos juntando todo en una misma bolsa, complicando y encareciendo el proceso de reciclaje. Para manejar esto se crearon las plantas de clasificación de reciclaje que reciben todo tipo de residuos mezclados y mediante diferentes procesos mecanismos y manuales, logran separar los residuos según su tipo. Las principales fracciones separadas son: papel y cartón, plásticos, maderas, metales ferrosos y no ferrosos.

Lo ideal es que todos los desechos sean reaprovechados y reintegrados al medio: Varias iniciativas existen para reducir o resolver el problema, dependen principalmente de los gobiernos, las

industrias, las personas o de la sociedad en su conjunto. Algunas soluciones generales al problema de la basura serían: Reducir la cantidad de residuos generada, mediante políticas de prevención de residuos, reintegrar los residuos al ciclo productivo: reciclar, la canalización adecuada de los residuos finales, poder reciclar una parte de la basura, no tirarla en los lugares no adecuados, sino en los canales habilitados al efecto.

Actualmente existen muchas formas de disponer de las basuras, los métodos Mejoran en el camino de recuperar en lo mayor posible los residuos para ser reciclados, el modelo que se expondrá en este documento permite separar de las basuras que llegan de los camiones entre los siguientes, metales, cartón, PET, plástico en general y residuos orgánicos.

Varias plantas han implementado una línea para el aprovechamiento de estos residuos, pero con un alto consumo de agua debido al diseño de las líneas que no permiten reutilizar el agua óptimamente, el diseño de esta línea de tratamiento no es una mejora sobre las máquinas en sí, porque se usan máquinas de diversos proveedores.

La siguiente invención tecnológica permite tratar las basuras y residuos urbanos domiciliarios, separando completamente los residuos que se pueden reciclar como cristales, papel, metales y plásticos, además permite a partir de las basuras orgánicas obtener fertilizantes nitrogenados destinados a labores agrícolas. Esta tecnología está contenida en el código B09B del CIP, el cual refiere a técnicas industriales para la separación y eliminación o aprovechamiento de desechos sólidos. También es importante resaltar que esta tecnología medio ambiental, impacta notablemente en el sector salud de las personas y la economía de las regiones que puedan disponer de ella.

## 1.1 Planteamiento del problema

En Colombia, se generan según una publicación por la revista SEMANA SOSTENIBLE (2017) 3,6 millones de toneladas de residuos al día, en donde se recicla un promedio del 17 por ciento, es decir, que la gran parte de residuos llegan a rellenos, ocupando así un factor fuerte en la contaminación del medio ambiente y sus habitantes.

Por otro lado, esta iniciativa, lo que busca es promover los hábitos de la reutilización de los residuos en la ciudad de Bogotá, es decir, si existe una manera de que cada producto desechado por un ciudadano sea utilizable de manera eficiente para los demás, así mismo, lo que se promueve es dar un paso grande y amigable con Colombia y el planeta. Y ¿por qué no demostrar que en la capital de Colombia se puede dar el primer paso para la mejora del medio ambiente?

## 1.2 Justificación

La implementación del proyecto tiene como principal finalidad dar solución a una importante problemática, la cual ha estado en constante desarrollo a nivel mundial, en donde el manejo de las basuras o residuos que pueden ser reciclables no es el mejor, de este modo, con el diseño y planificación para la construcción de esta planta para la eliminación y clasificación de basuras se busca dar una alternativa al manejo de las basuras para las ciudad de Bogotá D.C., así mismo, para llevar a cabo este proyecto se ha tenido en cuenta todas las partes necesarias para su construcción, en

donde cada una de ellas cumple una función específica para garantizar un adecuado manejo de basuras o material reciclable, es por esto que la realización del proyecto es una gran oportunidad para la protección del medio ambiente y además para las empresas que desempeñan sus funciones en el manejo de desechos, fomentando una protección sobre sus operarios y a su vez reducir significativamente sus gastos en el transporte de basuras entre un lugar u otro, permitiendo que la planta pueda realizar diversas funciones al tiempo y fomentando la reducción en costos para las ciudades y también aquellas empresas interesadas en afianzarse con la tecnología, como punto clave a tener en cuenta es que la vida útil que tiene esta planta para el tratamiento de las basuras es significativa, en donde se deberán realizar sus mantenimientos oportunos y esto reducirá el desgaste de sus piezas significativamente.

### 1.3 Objetivo General

- Estudiar la factibilidad para la implementación de un equipo clasificador y transformador de basuras, para la industria de residuos en el Municipio de Cundinamarca, Bogotá D.C.

#### 1.3.1 Objetivos Específicos

- Establecer las condiciones técnicas, sociales, económicas y legislativas, definiendo el tipo y la cantidad de residuos que se producen en la zona de impacto
- Evaluar la viabilidad económica, técnica y social de la puesta en marcha del plan piloto de la implementación de uso de un equipo clasificador y transformador de basuras.
- Identificar los requerimientos económicos para la estructuración de una planta piloto.

## 2. MARCO REFERENCIAL

En Colombia el manejo territorial para la disposición final de las basuras tiene en cuenta aquellos procesos de manejo, control y toma de decisiones en cuanto al manejo de los recursos en el manejo de determinados espacios a partir de los agentes que cumplen esta tarea de designación. De acuerdo con Steve & Alfonso (2019) se afirma. “En América Latina y Colombia el manejo de los territorios designados para la disposición final de las basuras ha tenido en cuenta las políticas para el desarrollo en las regiones” (p.13). Esto permite el ordenamiento de los territorios y también la búsqueda del desarrollo en los mismos, lo cual implica que se implementen estrategias como es el POT para que a partir de leyes sobre la gestión ambiental se pueda proteger el medio ambiente y fomentar la sostenibilidad de la tierra. (Steve & Alfonso, 2019)

El comportamiento que ha tenido el hombre a través del tiempo se ha caracterizado por buscar la transformación de su entorno, generando residuos los cuales se convierten en desechos, sobrantes o incluso desperdicios a causa de las actividades por parte del ser humano. Según Torres & Martin (2019) es posible afirmar. “Durante las últimas décadas el hombre a causa de la industrialización ha tenido un incremento exponencial sobre la creación de residuos conocidos como sólidos” (p.7). El problema más significativo constituye la falta de conciencia que se tiene sobre la conservación de la tierra y el medio ambiente e incluso del adecuado manejo sobre los residuos. (Torres & Marin, 2019)

### 2.1 Interés por proteger el medio ambiente

Actualmente el interés por proteger el medio ambiente se ha incluido como un derecho y también como un deber, en donde es una obligación por parte del estado y también de los ciudadanos interesarse por conservar el mundo, esto se puede lograr a partir de fomentar un adecuado manejo de residuos como son los sólidos y que se producen cuando las personas simplemente se desinteresan en aquellos empaques, envases o cualquier tipo de envoltorio sin hacer una disposición final adecuada del mismo. Para Milena & Noriega (2020) se afirma. “Se ha cuadruplicado la cantidad de residuos que generan los hogares, permitiendo comprender que la producción de estos desechos es evidentemente inversa al desarrollo que tienen los países” (p.9). De acuerdo con algunos autores se afirma que los problemas en el medio ambiente son antiguos como el surgimiento del hombre, sin embargo, la magnitud que ha alcanzado hasta la actualidad es distinta, en donde la problemática ambiental del mundo y países como Colombia se deriva de algunas perturbaciones respecto a las actividades que desarrolla el ser humano, por lo cual la creciente preocupación sobre el medio ambiente está en aumento. (Milena & Noriega, 2020)

## 2.2 En qué consisten las basuras

Por medio de estudios científicos se ha llegado a establecer que las basuras son aquellos materiales los cuales se consideran como desechos y tienen como finalidad ser eliminados, así mismo, estas basuras son un resultado sobre las actividades realizadas por parte del ser humano a nivel comercial, doméstico e industrial, agregándole un valor igual a cero ya que es considerado como un desecho, en algunos casos las basuras no específicamente deben emitir un olor o ser repugnante, esto dependerá del origen que tenga y a su vez de la composición en sus elementos.

La disposición y manejo de las basuras generalmente se lleva a cabo en lugares que son previstos con finalidad de su recolección, un ejemplo de esto son los vertederos, tiraderos, también rellenos sanitarios, entre otros lugares, hasta el día de hoy el término basura se ha designado para aquellos residuos los cuales en su mayoría no pueden llegar a ser aprovechados. Según Marín & Fernández (2020) se afirma. “Por lo cual se requiere un determinado tratamiento y disposición para evadir y mitigar los problemas sanitarios además de ambientales” (p.3). (Labrador, 2019)

Generar basuras es algo caracterizado como inevitable y existen muchas razones para ello, una de ellas es la continua utilización de un sin número de materiales los cuales son aprovechados según la actividad realizada por el ser humano, un ejemplo de esto son los empaques para productos como cajas o material plástico que en muchas ocasiones no son amigables con el medio ambiente o biodegradables, llevando a que dificulte su reciclaje.

Uno de los términos más discutidos durante los últimos años es el de “reciclable” el cual ha sido utilizado de forma errónea en algunos contextos, un ejemplo de esto es que en oficinas se menciona el manejo de papel reciclable, haciendo mención al papel que tiene solo un uso por una cara, el término apropiado para denominar a esta situación es reutilizable que es un término con un fin diferente, así mismo, cuando una persona adquiere una mermelada en envase de vidrio, no se está haciendo un reciclaje del vidrio, si no que por el contrario se está haciendo una reutilización.

## 2.3 Otros tipos de manejo de basuras

Algunas personas realizan actividades de forma individual sin estar vinculados a una empresa, se les conoce como recicladores, sin embargo, el mejor término para llamarlos es el de recuperadores ambientales ya que ellos toman de los vertederos de basuras el material que puede ser recuperado. Según Contreras & Fuentes (2019) se afirma. “Quienes verdaderamente hacen la tarea de reciclar son las empresas constituidas que trituran, lavan, manufacturan y funden objetos que son nuevos o también materias primas” (p.23). (Contreras & Fuentes, 2019)

## 2.4 Clasificación de los desechos

Para realizar una clasificación sobre los desechos que son sólidos, se destaca que esto dependerá de acuerdo a sus características, origen o también método de producción, así mismo, por el tiempo que tomara en degradarse o descomponerse, en primer lugar se encuentra la basura orgánica que son aquellos desechos cuyo origen es biológico, un ejemplo de esto son huesos, cáscaras, hojas y también ramas, también se encuentra la basura inorgánica que es el desecho cuyo origen no es netamente biológico, esto quiere decir que ha sido tratado o manejado en una planta industrial o ha pasado por un proceso el cual no es natural, un ejemplo de esto son las telas sintéticas y el plástico.

Es importante tener en cuenta que los desechos pueden ser clasificados por el tiempo en el que sus materiales pueden degradarse, un ejemplo de esto son los desechos biodegradables los cuales tardan un tiempo corto en descomponerse, esto varía dependiendo el desecho. Para Rojas (2019) es posible afirmar. “Los desechos no biodegradables son aquellos los cuales no llegan a descomponerse en un tiempo corto, un ejemplo de esto es el vidrio que tarda entre 100 a 1000 años, también, las latas de refresco que tardan al menos 10 años en su descomposición” (p.42). (Rojas, 2019)

La clasificación de los residuos también dependerá de su origen en el caso de los urbanos estas son las basuras que se producen de tiendas, casas, oficinas, restaurantes, también incluye las fábricas, almacenes, también, se encuentran los residuos peligrosos y tóxicos que atraviesan por procesos industriales y requieren una gestión específica, dentro de estas se destacan los aerosoles, pinturas, disolventes y también las pilas, así mismo, otros residuos también deben ser mencionados a causa de las actividades tipo industrial como son las escorias, escombros y también embalajes.

## 2.5 Manejo de basuras en Colombia.

Actualmente en Colombia el manejo de basuras está en una situación complicada, llevando a que al menos 7,5% de todos los rellenos sanitarios en el país han terminado su vida útil y a un 15% le queda un tiempo menor a tres años de funcionamiento, esto implica que las basuras sean una situación problema para el país en general, lo cual afecta a las familias que viven cerca de estos lugares y fomenta la aparición de enfermedades, plagas y también malos olores, para el año 2018 la ciudad de Bogotá encontraba sus calles llenas de bolsas con basura, esto debido a que no lograron llegar al lugar destinado para su disposición final, sin embargo, no es solo Bogotá si no que esto afecta a todo el país, de este modo, el país requiere la aplicación de medidas claves para dar solución a este problema ya que según estimaciones durante los 10 años próximos. Para Gómez (2019) se afirma. “La generación de basuras aumentara en al menos un 20%, actualmente se producen cerca de 12 millones de

toneladas de basura por año y únicamente se recicla un 18%” (p.32). Mientras que en países de Europa es al menos un 70% del material generado por las basuras que es aprovechado. (Gomez, 2019)

Las entidades que se encuentran preocupadas por el manejo de basuras en Colombia incluye a los acueductos para alcantarillado y aseo, además del gobierno, quienes han buscado por medio de alianzas entre el sector privado y el público determinar una economía la cual sea circular con la finalidad de que los residuos puedan regresar a un ciclo productivo, de este modo, la solución no es directamente crear nuevos rellenos sanitarios si no que debe ser autonomía de las personas producir menos cantidad de residuos, de tal forma, Colombia cuenta con 158 rellenos en todo su territorio, seis plantas para su tratamiento, 13 celdas de respaldo o contingencia, 54 botaderos que operan a cielo abierto, 34 celdas tipo transitorio, siete lugares para enterramiento y un sitio para la realización de quemas.

## ESTUDIO DE MERCADO

### 3.1 METODOLOGIA

Para llevar a cabo el estudio sobre los consumidores a un nivel potencial se tuvieron en cuenta el resultado de haber realizado el estudio en donde se tiene 75 empresas las cuales cumplen funciones de manejo de basuras y desechos además de reciclaje, de este modo se buscó aplicar las encuestas pertinentes a estas empresas luego de realizar un muestreo de tipo estratificado, para esto se desarrolló un modelo de encuesta.

Utilizando la fórmula para obtener un tamaño de muestra, se determinó la muestra necesaria para llevar a cabo la aplicación de esta encuesta.

*Figura 3. Fórmula cálculo de la muestra*

$$n = \frac{z^2 pqN}{e^2 (N - 1) + z^2 pq}$$

Elaboración propia.

Cálculo de la muestra

*Tabla 2. Cálculos de la muestra*

Poblacion	75
Error	0,08
Nivel confianza	0,9
Z	2
Probabilidad éxito	0,7
Probabilidad fracaso	0,3
n	50

Elaboración propia.

### 3.2 ENCUESTA Y RESULTADOS

Luego de aplicar estas encuestas a las personas que pertenecen al sector y cumplen funciones de tomar decisiones claves en el manejo de las basuras, se llevó a cabo una tabulación sobre las 50 encuestas realizadas de forma efectiva, en donde se obtuvieron los siguientes resultados.

*Tabla 3. Tabulación resultados encuesta*

	Reciclaje	Reprocesamiento	No reutilizables	Disposicion final
Total de encuestas	50	50	50	50
Dispuestos a invertir	35 70%	25 50%	32 64%	34 68%

Elaboración propia.

De acuerdo con los datos obtenidos de esta encuesta, la gran mayoría de las empresas se interesan por invertir en reciclaje y disposición final de residuos o basuras, seguidamente se encuentra manejo de material no reutilizable y reprocesamiento, de este modo es posible afirmar que existe interés por parte de las empresas en determinados procesos que pueden ser manejados a partir de la planta.

Teniendo en cuenta la aplicación de las encuestas realizadas fue posible detectar lo siguiente:

- El servicio que se puede ofrecer será integral y permitirá satisfacer la demanda de varios clientes.
- El cliente se encuentra interesado por un sistema el cual sea de fácil manejo y programación.
- Para el cliente es fundamental el continuo entrenamiento y capacitación para conocer a fondo el funcionamiento que tiene la planta.

### 3.3 DEMANDA

El manejo de residuos en ciudades como Bogotá, siempre se ha encontrado dominado por las empresas públicas y privadas, además de los recicladores que se transportan en carretillas o a pie, de este modo, es importante hacer utilización de un pronóstico para conocer la variabilidad del mercado, teniendo como necesidad buscar información sobre otros sectores que pertenecen a la economía de la ciudad y que están relacionados con el manejo de residuos o reciclaje.

En países como España, Estados Unidos o Japón el manejo de basuras se ha encontrado ligado a estos factores:

- La máxima reutilización de los residuos, esto en lo posible.
- Aumento en el manejo y uso de tecnologías.
- Estrategias para hacer un adecuado manejo de desechos, permitiendo tener territorios libres de basuras.

Como una perspectiva para el desarrollo en este tema a un corto plazo, se ha buscado que los hogares dispongan de lugares diferenciados para disponer sus desechos, esto con la finalidad de facilitar el manejo de material orgánico y reciclable, así mismo, se reconoce que estos lugares a pesar de estar diferenciados, se encuentran en un mismo lugar, facilitado que las personas puedan hacer disposición final de sus desechos facilitando su tratamiento final, así mismo, se reconoce que no existen estadísticas concretas sobre cómo se maneja el mercado de las empresas que tratan estos residuos, por lo cual se tiene en cuenta lo siguiente:

- Participación a nivel económico de empresas recolectoras de residuos.
- Desarrollo regional en el manejo de desechos.
- Comportamiento de los diversos sectores en la disposición final de artículos utilizados.

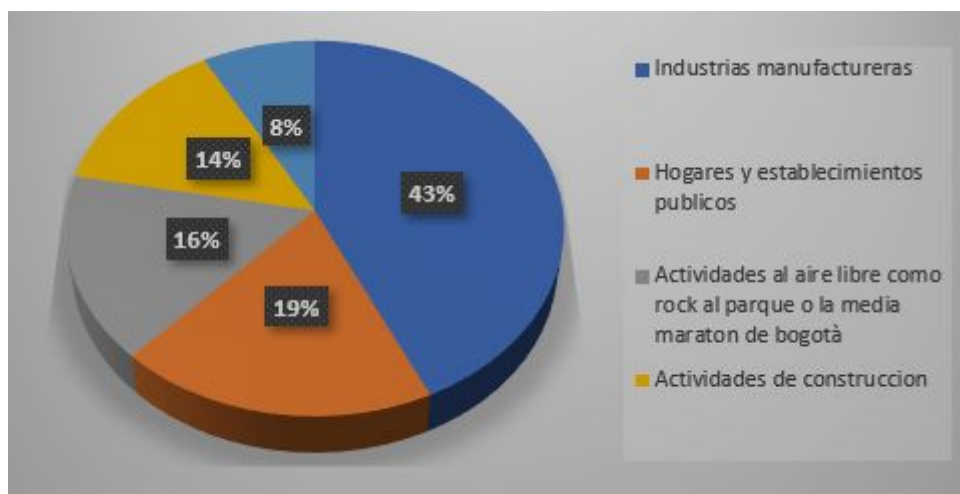
#### Segmentación de la población

Para establecer una delimitación sobre la población objetivo para este estudio, se tuvieron en cuenta algunos parámetros como fueron la participación a nivel económico, aportes económicos, ubicación geográfica.

- Aspecto geográfico: Se abordan aquellas empresas que se ubican en la ciudad de Bogotá.
- Participación en el entorno económico: Se seleccionan los sectores públicos y privados en empresas de recolección de basura que tienen una participación del 56% y 44%.

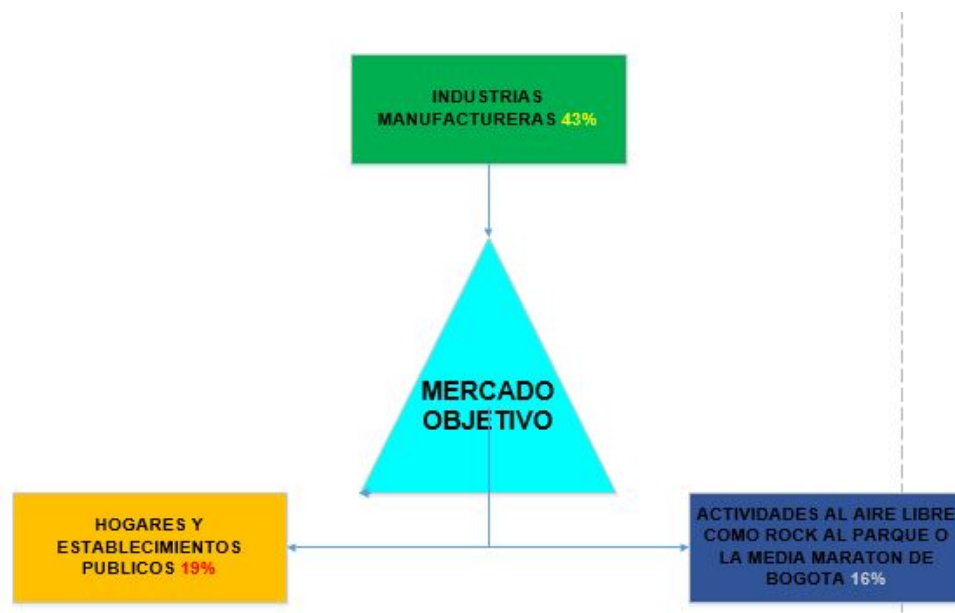
Para la ciudad de Bogotá las actividades que tuvieron un mayor impacto en la generación de basuras y desechos implican a las industrias con un 33%, hogares y establecimientos públicos con un 13% y actividades al aire público como rock al parque o la media maratón de Bogotá con un 13% y actividades de construcción con un 10%, así mismo, la actividad que generó un menor impacto en la generación de basuras fue la de plazas de mercado con un 2%. (Ver figura 1)

Figura 1. Actividades que participaron activamente en la generación de basuras y desechos en la ciudad



Elaboración propia.

Figura 2. Mercado Objetivo



Elaboración propia.

El 19% que compone al sector de los hogares y los establecimientos públicos incluye todo lo relacionado con estas actividades, manejo de materiales, infraestructura, empaques, productos en disposición final, entre otros, el objetivo de realizar este estudio directamente en hogares y establecimientos públicos es que se encuentra compuesto por casas y apartamentos de los diversos estratos económicos.

Teniendo en cuenta los clientes reconocidos como potenciales para el sector de la recolección de basuras y su tratamiento, se han reconocido las principales empresas en Bogotá D.C. que tienen principal influencia en todo el manejo de desechos, de este modo en orden descendente se presenta a continuación el listado de las empresas destacadas en este sector:

*Tabla 1. Empresas y zona de actividad*

EMPRESA	ZONAS DE ACTIVIDAD
Promoambiental	Usaquen, Chapinero, Santa Fe, La Candelaria, San Cristobal, Usme y Sumapaz.
Lime	Suba y Usaquen
Bogotá Limpia	Barrios unidos y Engativa
Promesa Sociedad Futura Area Limpia	Suba

Elaboración propia.

### 3.4 OFERTA

En la localidad de suba de la ciudad de Bogotá, según el Tiempo (11 abril del 2014) publica un artículo, informando acerca de la problemática que presenta suba para recolección de basuras y reciclaje, ya que, la cantidad de recicladores formales e informales no tienen un horario determinado ni una organización de la recolección de dichos desechos, por lo tanto están recogiendo en camiones no adecuados para el tratamiento de estos residuos, de igual manera se evidencia que no existen entidades pública o privadas organizadas para el control de estos.

En la ciudad de Bogotá, actualmente existen diez empresas las cuales ofrecen servicios similares en el manejo de basuras y desechos, de este modo se remitió a consultar el portafolio de actividades que ofrecen para determinar si existen servicios los cuales son comunes.

*Tabla 4. Empresas en el sector reciclaje activas por ciudad*

o.	EMPRESA	CIUDAD
	ACOPIAR DISTRITO CAPITAL LTDA.	BOGOTÁ
	ALFEMO LTDA.	BOGOTÁ

	ARAMBIENTAL (ASOCIACIÓN DE COOPERATIVAS DE RECICLAJE Y RECUPERACIÓN AMBIENTAL)	BOGOTÁ
	ASOCIACIÓN COOPERATIVA DE RECICLADORES DE BOGOTÁ	BOGOTÁ
	ASOCIACIÓN DE MUJERES EL RECICLAJE UNA OPCIÓN DIGNA – ASODIG	BOGOTÁ
	C.I. INTERMARKETING	BOGOTÁ

Elaboración propia.

De este modo cada una de las empresas que se presentan en la lista, llevan a cabo funciones en el manejo de basuras y residuos, sin embargo, no cuentan con una planta la cual sea similar a las características del proyecto innovador, así mismo, empresas como la asociación cooperativa de recicladores de Bogotá cuentan con procesos estipulados adecuadamente para la destrucción de material no reutilizable y además cuentan con líneas para la disposición final de desechos con los respectivos medios de transporte.

### 3.5 PRODUCTO Y/O SERVICIO

En el sector de manejo de basuras y desechos existen diversas alternativas para manejar este tipo de materiales, en primer lugar se encuentran los centros de reciclaje y rellenos sanitarios en donde cada uno respectivamente realiza procesos en clasificación de basuras y disposición final de las mismas, de este modo, la planta para la clasificación de residuos a implementar es una clara alternativa como producto o servicio según el cliente lo estipule, en primer lugar se tiene la idea de crear la primera planta para que sea utilizada por las diversas empresas que lo requieran, sin embargo, también existe la alternativa de vender el prototipo para que otras empresas puedan tener una planta igual en sus instalaciones.

El portafolio de servicios que se ofrecerá con este proyecto será variable de acuerdo con los requerimientos de las diversas empresas, sin embargo, en un comienzo se ofrecerá 4 soluciones las cuales son reciclaje, disposición final, manejo de material no reutilizable y reprocesamiento.

### 3.6 ANÁLISIS DEL PRECIO

Para fijar los precios respecto al funcionamiento de la planta y sus respectivos mantenimientos se tendrá en cuenta los siguientes factores:

- Rango de los precios que pagarían los usuarios finales: Estos se establecerán de acuerdo con los costos operativos y según el tipo de contrato que se maneje con los usuarios finales.
- Precios que tiene la competencia: Se manejarán tarifas las cuales se determinan según los costos directos, los cuales se verán incrementados según la utilidad esperada, siempre y cuando se maneje un buen precio por debajo del estándar del mercado.
- Costo de producción o el IPC: Esto será clave para estipular los precios a manejar.

### 3.7 COMERCIALIZACIÓN

Para llevar a cabo una adecuada promoción de la planta, es importante acercarse o dar a conocer el funcionamiento de ésta a los clientes potenciales, para que estos puedan tomar una adecuada decisión al momento de contratar o adquirir el prototipo.

Se tendrán en cuenta el manejo de determinadas estrategias, tomando como referencia a las personas asociadas en el proyecto, esto con la finalidad de tener una mejor asertividad en su lanzamiento y reducción de costos.

Estrategias para promover el servicio

- Hacer uso del apoyo por parte de marcas extranjeras:

Reconociendo que actualmente existen tratados para el libre comercio, para la creación de la planta será necesario contar con productos o mecanismos específicos para la automatización, de este modo, a través de un contacto con estas marcas se puede hacer un apoyo conjunto para contar con el respaldo y certificaciones de estas marcas.

- Alianzas estratégicas:

Para la planta es fundamental contar con alianzas como es el caso de empresas dedicadas al mantenimiento de equipos automatizados, así mismo, crear alianzas con empresas del sector de reciclaje y disposición final de basuras, para que de este modo se pueda poner en funcionamiento la planta en un corto plazo de tiempo.

- Participación en eventos de innovación y tecnología:

Por medio de realizar una participación en estos eventos se puede dar a conocer el prototipo de la planta, de este modo, será muchas las personas que podrán tener un conocimiento a fondo sobre su funcionamiento y generar interés para inversión y desarrollo continuo de la misma.

- Proyectos

En el caso de las plantas dedicadas a realizar determinadas funciones es necesario tener un continuo análisis, desarrollo, estudio y diseño para buscar la mejora continua, lo cual permitirá tener mejores procesos sobre el uso de materiales y determinación de presupuestos como una clara solución a las alternativas y evolución del mercado.

- Entrenamientos y capacitación

A partir de buscar procesos con calidad, es importante que las personas encargadas de operar la planta tenga los conocimientos necesarios para hacer su adecuado manejo, de este modo a partir de la implementación de cursos e incluso programas determinados de formación, se puede fortalecer el talento humano que rodea a la planta.

### 3.8 RESULTADOS

- El mercado actual establece que la planta ofrece grandes beneficios a la situación actual de la ciudad, esto se debe a que actualmente no existe una planta que tenga estas múltiples funciones, así mismo, son muchas las empresas que hacen parte del sector de manejo de basuras, por lo cual al desarrollar esta planta se tiene la oportunidad de crear innumerables alianzas.

- Teniendo en cuenta la encuesta realizada, el 70% de los encuestados manifiesta como necesaria la función de reciclaje, un 68% proceso de disposición final, un 64% manejo de material no reutilizable y un 50% reprocesamiento, esto permite que la planta pueda atender como mínimo 35 empresas y como máximo 45 durante el primer año y esto puede aumentar a medida que se tenga una mayor participación en el mercado.

- Reconociendo la cantidad de empresas que desearían invertir en el proyecto, de este modo, se puede hacer un adecuado manejo de las tarifas en precios, permitiendo que a las empresas con mayor inversión se le pueda brindar una tarifa acorde al apoyo generado sobre el proyecto.

- En el momento de analizar la competencia y buscando tener una significativa participación al interior del mercado, es importante establecer determinadas tarifas y también servicios los cuales permitan diferenciar a la planta de otras empresas, de este modo, los clientes pueden llegar a satisfacer los requerimientos que deseen y esto generará un

significativo valor agregado sobre la venta, los servicios adicionales podrían ser desde capacitaciones sobre el funcionamiento de la planta hasta un mantenimiento si se llega a adquirir el prototipo.

## 4. Estudio Técnico

### 4.1 ESTUDIO BASICO

#### 4.1.1 Tamaño:

Este se define de acuerdo con la capacidad que tiene el proyecto y también los factores condicionales que son los siguientes:

Capacidad:

La capacidad normal que tiene la planta se encuentra diseñada para realizar entre 60 y 65 procesamientos al mes, esto depende directamente de la instalación que se realice, así mismo, según lo establecido al realizar la encuesta, las empresas que participaron están interesadas principalmente en reciclaje y disposición final, seguido por reprocesamiento y manejo de material no reutilizable.

Factores que condicionan el tamaño

Para lograr determinar el tamaño que puede tener la planta, es necesario analizar lo siguiente:

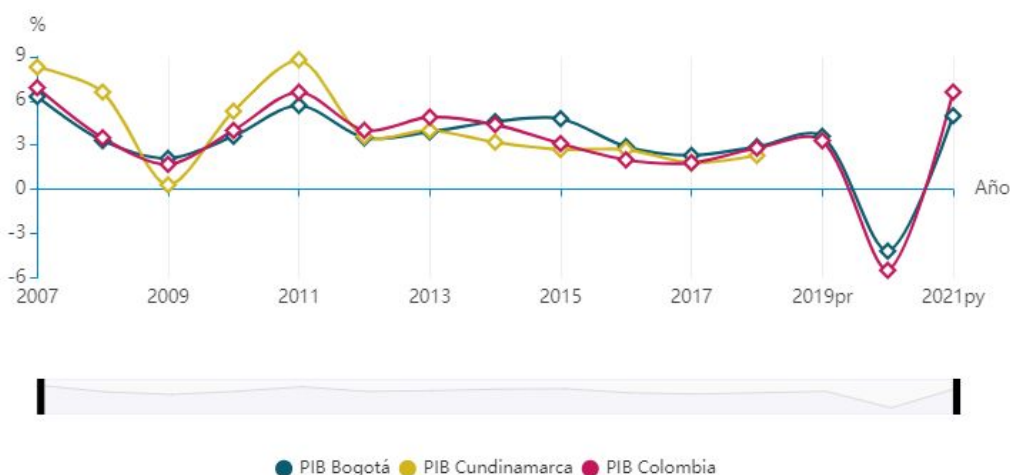
- Tamaño que tiene el mercado: De acuerdo a establecer la población como objetivo, se destaca la participación de medianas y grandes empresas las cuales se encuentran realizando sus actividades para la recolección de basura en la ciudad de Bogotá, así mismo, se reconoce que a medida que pasan los años es posible se presenten algunas variaciones, lo cual permitirá contar con clientes nuevos y también interesados, también se destaca el reconocimiento sobre los clientes que no están interesados en realizar inversiones sobre el proyecto de la nueva planta procesadora. De acuerdo con la encuesta realizada las empresas que participan en el mercado recolectan basuras y desechos principalmente de hogares,

industrias y el sector construcción, por lo cual los servicios de reciclado, disposición final son los más apetecidos contando con un 40% de la población que es objetivo como interesados, así mismo, el servicio de disposición final también tiene un gran interés por parte de los encuestados.

Para el año 2020 teniendo en cuenta la situación actual por la que atraviesa el país, el segundo trimestre de este año ha demostrado que el PIB de Bogotá se encuentra en cifras negativas siendo este de -15.7%, así mismo, el IPC se encuentra en un -0.01% lo cual implica que Bogotá presenta un funcionamiento económico negativo, sin embargo, de acuerdo a las proyecciones que se tienen y el histórico de datos, se espera que para los próximos años mejore y esto genere beneficios respecto a la implementación del proyecto.

Figura 4. PIB por año en Bogotá D.C.

### PIB anual de Bogotá - Cundinamarca - Colombia



\*2020: las cifras corresponden al segundo trimestre de 2020.  
pr: provisional py: proyección

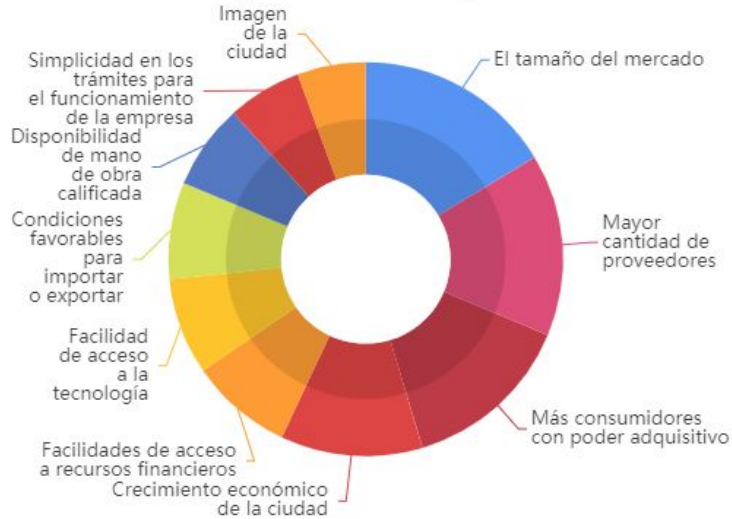
Fuente: DANE, SDH, MinHacienda (2020).

Tomado de: <https://www.ccb.org.co/observatorio>

Así mismo es importante destacar el porcentaje sobre el crecimiento respecto a la creación de empresas nuevas en Bogotá, se destaca que el mercado es realmente amplio, contando con fácil acceso para proveedores y consumidores, llevando a condiciones favorables para el emprendimiento en Bogotá.

Figura 5. Condiciones para la creación de empresa en Bogotá D.C.

## Condiciones favorables para la creación y desarrollo de las empresas en Bogotá



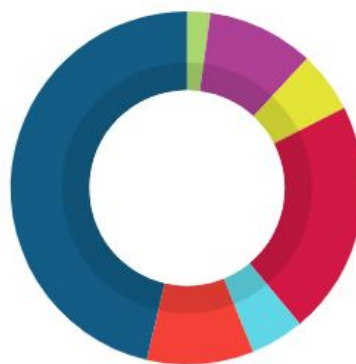
Fuente: CCB. Encuesta Clima de los Negocios. 2018.

Elaboración propia.

Es importante destacar que, en el proyecto para desarrollar esta nueva planta, es importante reconocer los sectores que más participan en la economía, de este modo, se puede interpretar cuales son los generadores de basuras más importantes y determinar la forma en cómo preparar la capacidad del proyecto para hacer un adecuado manejo de estos desechos.

Figura 6. Participación de los sectores en la economía de Bogotá D.C.

## Participación de los sectores en la economía de Bogotá 2018



● Suministro de electricidad, gas y aire ● Industrias manufactureras ● Construcción ● Comercio ● Información y comunicaciones  
● Actividades financieras y de seguros ● Servicios

Fuente: DANE. 2018. Cuentas departamentales: PIB Bogotá D.C.

Elaboración propia.

- Disponibilidad de materia prima y talento humano: En un comienzo mientras se establecen contratos con inversionistas y personas interesadas, a partir de una inversión inicial se puede obtener la maquinaria necesaria para la creación de la planta, lo cual dependerá una vez se cuente con el capital necesario, se destaca que para adquirir cada una de las partes que compone la planta esto tendrá una demora significativa, así mismo, reconociendo a algunos componentes los cuales requieren ser importados, inicialmente se adquirirán los productos bajo créditos.

Respecto a los recursos se puede destacar que la prestación del servicio será auto sostenible, en donde a partir del talento humano capacitado se podrá hacer una adecuada administración y mantenimiento de la planta, además de una manipulación adecuada sobre las basuras o desechos, así mismo, el proceso para seleccionar el personal idóneo para apoyar las actividades de la planta se optará por contratar bolsas de empleo y egresados del SENA.

Teniendo en cuenta la necesidad de inversión en la empresa, se garantiza una tasa de crecimiento sostenible con respecto a los informes del observatorio nacional, para lo cual a través de una infraestructura organizada se garantizará cumplir con los servicios mencionados anteriormente.

#### 4.2 Proceso:

El proceso bajo el cual funcionara la empresa en la realización de sus actividades incluye lo siguiente:

*Figura 7. Proceso para el cumplimiento de actividades que tendrá la empresa*



Elaboracion propia.

- Identificación de los clientes: Tomando como referencia el estudio de mercados, se identifican los clientes que sería potenciales, siendo estos principalmente las empresas de aseo, industrias y sector construcción, a partir de esto se procede a realizar un contacto de forma directa con estos clientes potenciales.

Para llevar a cabo la comercialización y también el desarrollo administrativo será necesario contar con un administrador.

Se destaca que para realizar las actividades administrativas esta persona, requerirá una oficina de 12 a 20 metros cuadrados, contando con computador, escritorio, software especializado, archivador, conexión a internet.

- Diagnóstico del diseño y del sitio: Después de establecer la necesidad de un área administrativa, es importante que una persona especializada en el tema visite el lugar en donde se establecerá la planta, haciendo un diagnóstico y diseño para satisfacer los requerimientos por parte de los clientes, de este modo, para que un ingeniero pueda diseñar adecuadamente el área requerida se requiere un computador, software especializado, conectividad a internet, un escritorio y los muebles respectivos para almacenar documentos, así mismo, una oficina con 15 metros cuadrados.

- Selección de equipo requerido para el montaje y puesta en funcionamiento: Una vez se cuenta con el diseño de la planta, se establecen los requerimientos en materiales y equipos, así mismo, se busca optimizar el manejo de los espacios y disminuir los costos por transporte frente a los insumos requeridos, de este modo, con la finalidad de prever dificultades para la estructuración de la planta, es necesario contar con un espacio definido para almacenamiento de equipos, materiales y herramientas lo cual implica un área entre los 28 y 30 metros cuadrados, esta área también es utilizada para la preparación de algunos equipos y alistamiento de la obra.

- Producto terminado: El resultado de toda la operación es la puesta en funcionamiento de la planta, para esto se realizará la instalación de esta en un lugar determinado o el lugar requerido por el cliente, para esto se cuenta con una cuadrilla para el montaje y también un ingeniero de diseño.

Respecto a los procesos administrativos, se requiere un lugar que cuente con un espacio de 30 metros cuadrados en donde se puedan atender a clientes, hacer reuniones y también capacitaciones, este lugar debe contar con equipos para transmisión de video, mesas y sillas.

Reconociendo la necesidad de un área para aseo o descanso de los trabajadores, se define un área de 10 metros cuadrados en donde se tendrá una pequeña cafetería para tender a los operadores de la planta, así mismo, para la recepción y también despacho de equipos o insumos, herramientas se contará con un garaje de 20 metros cuadrados.

#### 4.3 LOCALIZACION

Reconociendo la ubicación sobre el mercado objetivo, se requiere para el funcionamiento de la planta un área de 500 metros cuadrados, lo cual será provisto por parte de los inversores en este proyecto, de este modo se empleará una bodega en la localidad de Usme, específicamente en el barrio la cabaña.

*Figura 8. Mapa localidad de Usme*



Tomado de:

[https://lh3.googleusercontent.com/proxy/yKh5XJYRSPkF4ZKwWQYttHxJndxjzcl212xTryXkmoow0lfrKMKEdftxjVGXjqdM7HWpWbE6ILsvCtzXW6jh37WIVcMghEbi086-N1dJ3oNKNqoPsi55aPn\\_EVTe\\_nO3yVBA2Q3BfxOEXuxhqibCnN4](https://lh3.googleusercontent.com/proxy/yKh5XJYRSPkF4ZKwWQYttHxJndxjzcl212xTryXkmoow0lfrKMKEdftxjVGXjqdM7HWpWbE6ILsvCtzXW6jh37WIVcMghEbi086-N1dJ3oNKNqoPsi55aPn_EVTe_nO3yVBA2Q3BfxOEXuxhqibCnN4)

#### Ámbito territorial en la localización

Disponibilidad para el mercado: La ubicación de la planta se establece en la localidad de USME, siendo este un punto en el cual se puede hacer un tratamiento adecuado de desechos o basuras, así mismo, se garantiza el fácil acceso ya que cuenta con importantes vías por las cuales pueden llegar transportando el material los respectivos camiones, se reconoce que esto traerá beneficios económicos para esta localidad.

Servicios Públicos: El acceso para los servicios públicos se encuentra garantizado en esta localidad, permitiendo acceder a luz, agua y conectividad a internet.

Mano de obra: Se reconoce la importancia de contar con una mano de obra que sea certificada, requiriendo apoyo de ingeniería y técnicos para el manejo de la planta, además de su mantenimiento.

## 4.4 ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

### 4.4.1 Obra física

#### Infraestructura

1. Para que la planta pueda funcionar adecuadamente se requiere tomar en arriendo una bodega.
2. De acuerdo con el portafolio de servicios, la bodega con la que se cuenta permitirá realizar actividades de diseño, administrativas, almacenaje, montajes y también parqueo de vehículos, de este modo, para disminuir los costos no se requiere hacer gasto en insumos, estos llegarán directamente por parte de los clientes.

#### Dimensiones

1. La bodega adoptada para el funcionamiento de la planta deberá contar con un área mínima de 500 metros cuadrados, en donde se distribuirán las diferentes funciones requeridas para el funcionamiento de la planta, así mismo, áreas delimitadas para administración, reuniones, cafetería, diseño, almacenamiento de equipos y un parqueadero de vehículos.

#### Requisitos para las instalaciones

- I. Deberá estar ubicado en un lugar que sea estrato 1 o 2, como es el caso del sitio seleccionado en la localidad de Usme.
- II. Deberán contar con todos los servicios públicos.
- III. Contará con vías de acceso.
- IV. Cumplimiento del POT actual.
- V. Sera de fácil acceso para los usuarios o clientes.

#### Dotación de la instalación

- I. Enseres y muebles.

*Tabla 5. Muebles y enseres costos*

Item	Descripción	Cantidad	Valor unitario	Valor total
1	Computadores de escritorio	2	\$ 1.500.000	\$ 3.000.000
2	Computadores portatiles	4	\$ 3.000.000	\$ 12.000.000
3	Escritorios	5	\$ 300.000	\$ 1.500.000
4	UPS	3	\$ 150.000	\$ 450.000
5	Impresora laser	2	\$ 250.000	\$ 500.000
6	Fotocopiadora	2	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000
7	Archivador	3	\$ 160.000	\$ 480.000
8	Mesa de reuniones	1	\$ 1.000.000	\$ 1.000.000
9	Sistema de iluminacion	1	\$ 700.000	\$ 700.000
10	Cafeteria	1	\$ 200.000	\$ 200.000
<b>VALOR TOTAL</b>				<b>\$ 21.830.000</b>

Elaboracion propia.

Equipos y maquinaria

La línea de separación y tratamiento de residuos sólidos consta de las siguientes partes:

1. Tolva reguladora. Capacidad especificada
2. Banda de selección.
3. Molino desgarrador con baño de agua.
4. Transportador para alimentar bañera.
5. Transmisión bañera.
6. Bañera de lavado.
7. Aspas agitadoras.
8. Descargue de lodos.
9. Carro para lodos.
10. Extractor de lodos transmisión.
11. Bañera de enjuague.
12. Banda de transporte para enjuague.
13. Transmisión bañera.
14. Aspas agitadoras.
15. Salida extractor de lodos.
16. Carro para lodos.
17. Extractor de lodos transmisión.
18. Motor del descargue del lodo.
19. Banda de transporte.
20. Alimentador molino.
21. Molino granulador 600x400.

22. Motor molino granulador.
23. Tornillo para alimentar exprimidor.
24. Motor alimentador exprimidor.
25. Motor exprimidor.
26. Tornillo exprimidor.
27. Placa inclinada.
28. Resorte.
29. Prensa compactadora con salida de agua.
30. Alimentador centrífugo.
31. Tubo alimentador a centrifuga.
32. Tolva centrífuga.
33. Centrífuga de secado.
34. Motor centrifuga.
35. Tornillo de transmisión al secador.
36. Motor de tornillo transmisión secador.
37. Turbina.
38. Calentador de gas eléctrico.
39. Secadora.
40. Aspersor de aire.
41. Motor secador.
42. Extractor.
43. Turbina del extractor.
44. Descarga del extractor.
45. Contenedor.
46. Válvula de descarga.
47. Motor del mezclador.
48. Tornillo mezclador.
49. Tolva del mezclador.
50. Mezclador.
51. Pozo profundo.
52. Cargador de la tolva.
53. Canal.
54. Motor cargador tolva.
55. Motor banda de selección.
56. Motor molino.
57. Motor banda transporte de molino.
58. Motobomba.

59. Patio de preselección.
60. Carro recolector.
61. Criba.
62. Accionador neumático.

Compuerta.

#### 4.4.2 Organización para la operación

##### II. Implementación de una organización progresiva

Inicialmente se realizan los trámites respectivos para constituir la sociedad, inscripciones a la cámara de comercio, contratación del inmueble requerido y reconocer su localización.

##### III. Organización de tipo jurídico y administrativo

Se establece la creación de una empresa con el tipo sociedad por acciones implicadas ya que ofrece flexibilidad sobre la estructuración de la empresa, teniendo ventajas como las siguientes:

- Las personas que pertenecen a la sociedad pueden establecer estatutos y reglas para el funcionamiento de esta sociedad.
- Este tipo de organizaciones se crean más fácilmente, permitiendo ahorrar desde costos hasta tiempo.
- No se requiere de una duración que sea determinada, esto reduce la realización de reformas tipo estatutario cada que caduque la sociedad.
- El objeto de tipo social es indeterminado facilitando contratar otras actividades o servicios.
- No se requiere un revisor fiscal.
- Se tiene una facilidad para administración y operación, brindando libertad sobre la reunión con socios.
- Su liquidación es más fácil.

##### Organización técnica y funcional

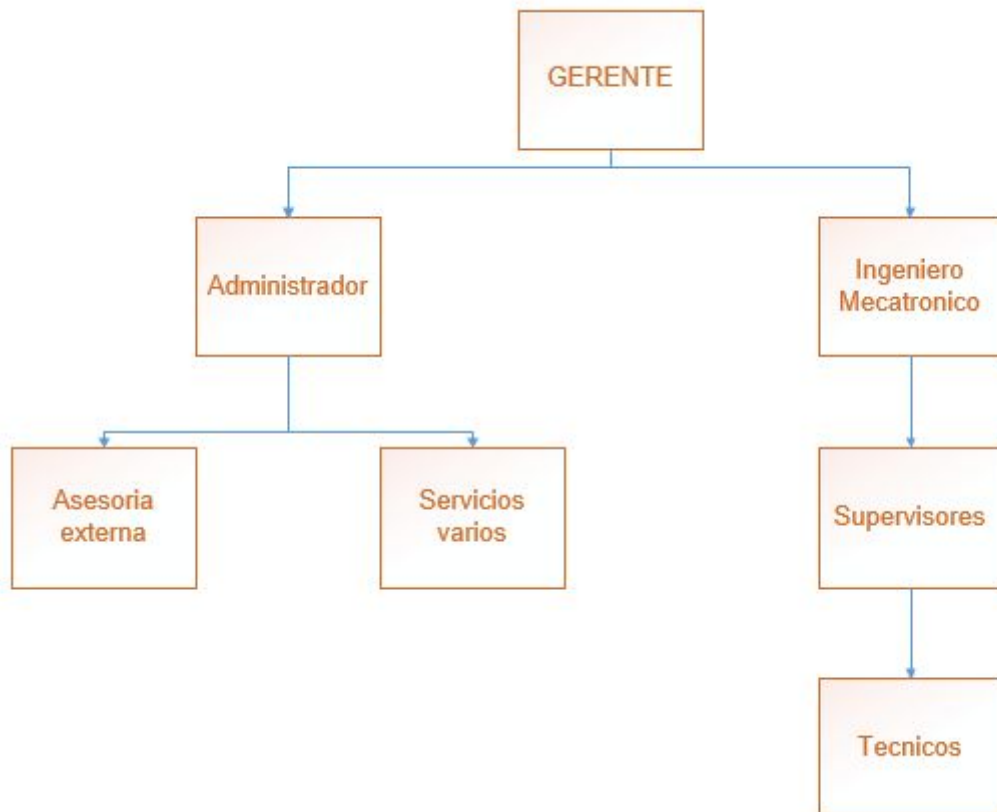
El manejo de las operaciones de la empresa estará a cargo de un administrador e ingeniero mecatrónico, de este modo se garantiza el funcionamiento adecuado de la planta.

- Administrador: Se encarga de manejar todo lo relacionado con lo financiero, como son cotizaciones, pagos, créditos, contrataciones de recursos humanos, pagos de los arriendos y vigilancia, aspectos legales como impuestos o contratación de determinados servicios, pólizas de seguros.
- Ingeniero mecatrónico: Se encargará de hacer el respectivo manejo de los

componentes mecánicos y el software de la planta, garantizando la supervisión sobre las obras y también mantenimientos de la planta.

- Servicios adicionales: Una persona atenderá las actividades de limpieza y también cafetería.
- Cuadrillas para el montaje: Contará con un supervisor y personal técnico, los cuales tienen conocimientos y una formación educativa acorde al requerimiento, permitiendo hacer los respectivos manejos y revisiones de la planta.
- Asesores externos: Se llevará a cabo alianzas con personas externas e incluso internacionales, los cuales se encargarán de fomentar la mejora continua de la planta a nivel tecnológico y operacional.

Figura 9. Estructura organizacional



Elaboracion propia.

#### 4.5 ANÁLISIS DE COSTOS

Costos para la inversión en planta física

- Es necesario llevar a cabo una adecuación de las oficinas, de este modo se pueden llevar a cabo las funciones de tipo administrativo, así mismo, se establece una inversión de \$25.300.000 COP que se distribuyen de la siguiente forma:

Tabla 6. Inversión planta física inicial

DESCRIPCION	VALOR
Dotacion para oficinas ( enseres y muebles)	\$ 18.100.000
Utileria de oficina	\$ 1.200.000
Sistema de seguridad	\$ 2.000.000
Acabados	\$ 2.000.000
Señalización	\$ 1.000.000
Imprevistos	\$ 1.000.000
<b>Total</b>	<b>\$ 25.300.000</b>

Elaboracion propia.

- En dotación de herramientas y equipos para las cuadrillas que realizan los montajes se realizara una inversión de \$12.000.000 COP

#### Descripción

Actualmente, existen 10 proveedores como TECNOFER, VIPLAT, EREMA O SEIBT y realizan una mejora en la disposición de técnicas de reciclaje, entre ellas para optimizar el proceso, aquí se realiza un especial énfasis en la necesidad de recuperar el agua, primordialmente la usada para tratar el plástico. Tales patentes que ayudan a resolver dicho problema son las siguientes:

En la patente U\$2257567 "planta de eliminación de basura aparato de clasificación" describe una planta para la eliminación de basura, que se utiliza para recibir de desechos de gran escala, como los de las ciudades, comunidades y similares. El objeto principal de esta invención es que cuando se recibe la basura en la planta de eliminación, continúa moviéndose a través de un aparato de clasificación para la eliminación de materiales comercializables, no combustibles.

Es una planta que al recibir la basura, la clasifica y remueve los materiales no reutilizables los cuales son eliminados por incineración; dicha planta tiene una plataforma alargada, un transportador que se extiende longitudinalmente de dicha plataforma y que tiene una hura menor que la de dicha plataforma para definir entre el borde lateral de dicho transportador; dicha plataforma está provista de varias aberturas para que dicho transportador adyacente reciba los materiales depositados en el mismo desde dicho transportador, un cubo de basura de recibe al extremo de dicha plataforma, también hay un segundo transportador para transportar la basura a partir de dicho depósito de almacenamiento de dicha primera cinta transportadora, varios compartimientos de almacenaje montado bajo dicha plataforma en coincidencia con unas aberturas.

De igual manera, en la patente WO 2012140456 "Procedimiento y planta para la clasificación de los residuos sólidos urbanos" de acuerdo con el tipo de material del que están hechos ciertos

componentes de los residuos consiste en una secuencia de procedimientos mecánicos en combinación con un procedimiento manual. El procedimiento consta de las siguientes etapas: 1. Recepción y dosificación de los residuos sólidos municipales a través de una cámara para la recepción y la dosis; 2. La trituración de los residuos más grandes en un dispositivo para la trituración; 3. Tamizar de residuos en un dispositivo de cribado; 4. Manual de clasificación de residuos sin tamizar en una línea de selección manual; 5. La separación de los metales ferromagnéticos a través de un dispositivo para la separación magnética de metales ferromagnéticos; y 6. Al pulsar y la unión de componentes de los residuos ya clasificados comprensibles en un dispositivo para el prensado y vinculante.

El proceso y la planta de acuerdo con la invención resuelven el problema técnico de la clasificación económica de grandes cantidades de residuos sólidos municipales mezclados. El resultado de la clasificación es un gran número de alta calidad y componentes ordenados sistemáticamente, empaquetados adecuadamente por el mismo transporte a las instalaciones de reciclaje, incineración o vertederos.

Por otra lado, en la patente CN 103577923 "Sistema inteligente de separación de basura" describe un sistema inteligente de basura., incluyendo basura inteligente, camiones de basura , estaciones de transferencia de basura , que puede detectar la saturación inteligente del cubo de basura dentro de sí mismo, los camiones de basura se pueden localizar por GPS y las comunicaciones del servidor de información; la estación de transferencia de residuos puede escanear el código de barras la información registrada en la eliminación de vehículos y se transportan al cubo de la basura en el cesto.

Para finalizar, en la patente US 8881913 describe un aparato de clasificación de residuos que incluye: un transportador de entrada para el transporte de un flujo de entrada de materiales de desecho mixtas, incluyendo artículos de una serie AN de diferentes tipos, una serie de transportadores de salida para el transporte de corrientes de salida de dichos materiales de desecho; también tiene estaciones donde se ubican los operadores humanos, en el que el transportador de entrada y la serie de transportadores de salida están configurados para ser accesible desde cada estación de operador para permitir a cada operador ordenar diferentes tipos de artículos, de la corriente de entrada a los respectivos flujos de salida , cada uno de los flujos de salida , incluyendo los elementos ordenados, y en al menos uno de los transportadores de salida hay un transportador de salida del lado lejano, al otro lado de la cinta transportadora de entrada de las estaciones de operador para permitir que cada operador pueda lanzar artículos al transportador de salida.

Teniendo en cuenta, las anteriormente mencionadas, cabe recalcar que la presente invención, pretende abarcar todos los aspectos técnicos, presentando una línea de separación y tratamiento, la cual tiene la capacidad de separar los materiales reciclables, de los residuos orgánicos, los cuales se

convertirán en abono, aprovechando en un 100% los residuos generados de las grandes ciudades y municipios pequeños. La línea de procesamiento logra recibir grandes toneladas de residuos, y puede adaptarse de acuerdo con la necesidad de cada municipio o ciudad.

#### Diseño y desarrollo de la Maquinaria

Para entender un poco las ventajas de la máquina y su inmediata necesidad, se debe explicar que los residuos sólidos municipales en Colombia están compuestos principalmente por materiales orgánicos (65%), plástico (14%), vidrio (4%), papel y cartón (5%); teniendo en cuenta que lo anteriormente mencionado puede variar según las condiciones geográficas y económicas de la población, con aumento de la fracción orgánica en las áreas rurales y de menores ingresos. A continuación, se puede observar la siguiente tabla que muestra la composición de basuras urbanas de varios países:

*Tabla 7. Composición de basuras por país*

SUBPROD UCTOS	EE. UU	FRANCI A	MÉXICO	COLOM BIA
Papel y cartón	40%	35%	14%	22%
Plástico	8%	7%	6%	5%
Metales	9%	5%	3%	1%
Textiles	-----	5%	1%	4%
Vidrios	7%	12%	7%	2%
Residuos Alimenticios	18%	21%	32%	56%
Residuos de Jardinería	7%	-----	10%	10%
Otros	11%	15%	27%	-----

Fuente: Propuesta de manejo de RSU en Burgos-Bungavilias, Uribe, S.N. (2006)

Hay que tener en cuenta que la industrialización de una zona aumentara la proporción de desperdicios plásticos tales como el polietileno Tereftalato (PET), Poliestireno (Icopor), Polietileno

transparente de alta densidad (PE-HD), Polietileno coloreado de alta densidad (PE-HD), Policloruro de vinilo (PVC), Bricks, entre otros.

### 3. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION.

La línea de separación y tratamiento de residuos sólidos consta de las siguientes partes:

63. Tolva reguladora. Capacidad especificada
64. Banda de selección.
65. Molino desgarrador con baño de agua.
66. Transportador para alimentar bañera.
67. Transmisión bañera.
68. Bañera de lavado.
69. Aspas agitadoras.
70. Descargue de lodos.
71. Carro para lodos.
72. Extractor de lodos transmisión.
73. Bañera de enjuague.
74. Banda de transporte para enjuague.
75. Transmisión bañera.
76. Aspas agitadoras.
77. Salida extractor de lodos.
78. Carro para lodos.
79. Extractor de lodos transmisión.
80. Motor del descargue del lodo.
81. Banda de transporte.
82. Alimentador molino.
83. Molino granulador 600x400.
84. Motor molino granulador.
85. Tornillo para alimentar exprimidor.

86. Motor alimentador exprimidor.
87. Motor exprimidor.
88. Tornillo exprimidor.
89. Placa inclinada.
90. Resorte.
91. Prensa compactadora con salida de agua.
92. Alimentador centrífugo.
93. Tubo alimentador a centrifuga.
94. Tolva centrífuga.
95. Centrífuga de secado.
96. Motor centrifuga.
97. Tornillo de transmisión al secador.
98. Motor de tornillo transmisión secador.
99. Turbina.
100. Calentador de gas eléctrico.
101. Secadora.
102. Aspersor de aire.
103. Motor secador.
104. Extractor.
105. Turbina del extractor.
106. Descarga del extractor.
107. Contenedor.
108. Válvula de descarga.
109. Motor del mezclador.
110. Tornillo mezclador.
111. Tolva del mezclador.
112. Mezclador.
113. Pozo profundo.
114. Cargador de la tolva.
115. Canal.
116. Motor cargador tolva.
117. Motor banda de selección.
118. Motor molino.
119. Motor banda transporte de molino.
120. Motobomba.
121. Patio de preselección.
122. Carro recolector.

123. Criba.
124. Accionador neumático.
125. Compuerta.

Posterior a la recolección urbana por parte de los camiones de la basura, se descargan todos los residuos en un patio de preselección (59) donde los operarios rasgaran las bolsas, retirando los objetos de gran tamaño como colchones, muebles o electrodomésticos, y empujaran los residuos al pozo profundo (51) donde una tolva (1) los recibirá y pasarán por las siguientes etapas:

1. Prelavado.
2. Selección.
3. Premolido.
4. Lavado.
5. Enjuague.
6. Molido.
7. Exprimido.
8. Centrifugado.
9. Secado.
10. Mezclado.

## 5.1 Procesos a realizar

A continuación, se detalla las máquinas que logran este proceso:

### 5.1.1 Lavado en pozo

La tolva reguladora (1) que puede soportar hasta 20 toneladas de desechos sólidos urbanos, los cuales llegan en camiones y son depositados en está, allí son lavados con una cantidad de 3 toneladas agua sodada al 4% en un pozo profundo (51) que recibe todas las aguas y todos los procesos desde un canal (53), en esta agua, permanece un tiempo y cuando ya es momento, el cargador de la tolva (52) la extrae del pozo y los dispone sobre la banda de selección (2). La tolva por medio de un Accionador neumático descarga el material sobre la banda de selección (2).

### 5.1.2 Banda de selección

En la banda de selección (2) es donde manualmente los operarios, retirarán elementos tales como madera, vidrio, metales, electrodomésticos y otros que posteriormente serán enviados a otras líneas de tratamiento propios para dichos materiales. Esta separación busca solo dejar materia orgánica biodegradable y plástico, para facilitar el trabajo de los operarios, esta banda de selección puede llevar incorporados imanes para retener metales magnéticos.

### 5.1.3 Molino desgarrador

Una vez seleccionado el material en la banda transportadora (2), este entra en un molino desgarrador (3), donde el último tiene la función de moler la materia entre 4 a 15 cm, la entrada de material acá corresponde a un 80% material y un 20% agua. El agua que sale de este proceso cae a un calado (53) que las conduce al pozo profundo (51).

#### V.1.2 Bañera de lavado

El material molido, pasa mediante una banda transportadora (4) de la salida de un molino desgarrador (3) a una bañera de lavado (6), en esta el material plástico flota y gran parte del material orgánico se decanta, este tanque siempre está lleno de agua con desengrasante y unas aspas giratorias (7), en la parte superior del tanque van desplazando los flotantes (plástico) hacia la salida del tanque, mientras que en su parte inferior los lodos precipitados son removidos por un extractor de lodos (10) que es un tornillo sin fin que impulsa el material al descargue de lodos (8) que los deposita en un carro (9) para lodos.

#### V.1.3 Bañera de enjuague

El mismo mecanismo de la bañera de lavado (6) se repite en la bañera de enjuague (11), esto se hace a fin de garantizar la separación de plásticos y lodos. De acá el plástico será enviado a un molino granulador (21) mediante de una banda de transportadora (19).

#### V.1.4 Molino granulador

El plástico que se cae de la banda de transporte (19) en el alimentador del molino (20) entra en el molino (21) para hacer reducido hasta un tamaño entre 0.5 a 2 cm, la entrada de material acá

corresponde a un 80% material y un 20% agua, el molino cuenta criba (61) a su salida, para garantizar el tamaño ya mencionado, el material sale del molino hacia el exprimidor por un tornillo alimentador (23). El agua que sale de este proceso cae a un calado (53) que las conduce al pozo profundo (51).

#### V.1.5 Exprimidor

El material molido entra en un exprimidor (26) el cual, es un tornillo sin fin que empuja el material contra una placa inclinada (27), la presión del empuje permite la expulsión del agua, la cual caerá en el canal (53); el comprimido puede alcanzar hasta 700 libras de presión y 100 a 600 kilos de material; se exprime el máximo de agua y el comprimido caerá en el alimentador de la centrifuga (30), esta acción se da gracias a que la prensa (29) libera el resorte (28) y la placa (27) retrocede para liberar el comprimido.

#### V.1.6 Centrifugadora

A fin de garantizar ya un producto seco, el comprimido cae al tubo alimentador (31) a la tolva (32) que da paso a la centrifuga (33), esta soporta hasta 600 kilos y puede girar a 200 RPM. En este punto queda ya residuos plásticos casi secos, con humedad que no supera el 2% del peso. Esta es la última de las máquinas que expulsa agua del proceso, el agua que sale de este cae en el canal (53) que lleva al pozo profundo (51).

#### V.1.7 Secadora

Los productos salen de la centrifugadora (33), son transportados a la secadora (39) mediante un tornillo transmisor (35), dicha secadora hace circular aire caliente al material plástico, a una temperatura de 120 - 200 grados centígrados, el aire se calienta en un calentador a gas o eléctrico de 30 KW y es enviado al secador (39) por la acción de una turbina de 5 HP, la capacidad de este secador es de 600 kilos cada 10 minutos. Una vez secado el material, una turbina de extracción (43), hace pasar el material por el extractor (42) y lo deposita en un contenedor (45) para su fase final.

#### 5.1.10 Mezclador

El proceso de recuperación de plástico finalizado en el secado, sin embargo, y a fin de obtener de un producto listo para vender se toma los plásticos secos y granulados del contenedor (45), se depositan en la tolva del mezclador (50) el cual tiene un tornillo sin fin (48) vertical, donde va revolviendo los plásticos junto con otros aditivos, la mezcla resultante permite la paletización.

#### 4. TRATAMIENTO DE AGUAS Y LODOS

Toda el agua usada en la planta por las diversas máquinas, los molinos (3) y (20), las bañeras (6) (11), el exprimidor (26) y la centrifugadora (33) caen en un canal (53) que lleva el agua al pozo profundo (51), allí los lodos se flocculan y precipitan donde unas motobombas (58) los extraen y los mezclan con los lodos que salieron de las bañeras, para posteriormente ser tratados, mediante procesos bioquímicos secarios y obtener fertilizantes tales como humus, compost, cenizas, tubo, guano, abonos nitrogenados y abonos inorgánicos con sales minerales.

Las aguas se aclaran y se tratan para hacerlas recircular en las diversas etapas, esta línea no genera pérdida de aguas hacia el exterior.

#### 5. MECANIZACIÓN Y AUTOMATIZACIÓN

La línea de tratamiento en toda su fase depende de motores para el funcionamiento de las máquinas, así como de motores para las bandas, conductos y tornillos de transporte. La capacidad de dichos motores puede variar entre 5 HP a 200 HP, la elección de uno u otro motor está sujeto al diseño de la planta y las necesidades de la cantidad de residuos a tratar.

Los motores estarán conectados a uno o varios paneles de control o aun PLC (Programmable Logic Controller), que permiten optimizar su funcionamiento, automatización y supervisión.

## 6. CAPACIDADES DE PRODUCCIÓN DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO

Hasta el momento se ha estimado tres líneas de tratamiento, que son: Pequeña, mediana y grande, las cuales reciben carros recolectores de 17 toneladas y tienen la capacidad de separar en un 30% los materiales reciclables, el otro 70% se convertirá en abono orgánico.

A continuación, se evidencia de la siguiente manera:

*Tabla 8. Producción línea de tratamiento por tamaño*

Tamaño de línea	Entradas		Salidas	
	Cantidad de carros por día	Toneladas al día	Reciclable por tonelada al día	Orgánico por tonelada al día
Pequeña	10	170	51	117
Mediana	18	306	91	211
Grande	33	561	168	387

Fuente: Autor

## 8.1 VENTAJAS GENERALES DE LA LÍNEA DE TRATAMIENTO

Abarcando todas las consideraciones técnicas, se presenta una de las líneas de tratamiento de la planta, solo la que corresponde a la separación de plásticos y lodos, la planta en general representa un avance y un beneficio para el medio ambiente, todo lo que entre a dicha planta será altamente aprovechado y utilizado para que vuelva a tener una vida útil.

## 7. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FIGURAS (ANEXOS)

FIGURA 1. Esquema general de la línea general de tratamiento, variables, INPUT (materias primas, mano de obra, entre otros.) OUTPUT (conjunto de datos determinados).

FIGURA 2. Línea completa de tratamiento: Tolva reguladora (1), banda de selección (2), molino desgarrador con baño de agua (3), transportador para alimentar bañera (4), transmisión bañera (5), bañera de lavado (6), aspas agitadoras (7), descargue de lodos (8), carro para lodos (9), extractor de lodos transmisión (10), bañera de enjuague (11), banda de transporte para enjuague (12), transmisión bañera (13), aspas agitadoras (14), salida extractor de lodos (15), carro para lodos (16), extractor de lodos transmisión (17), motor del descargue (18), banda de transporte (19), alimentador molino (20), molino granulador 600x400 (21), motor molino granulador (22), tornillo para alimentar exprimidor (23), motor alimentador exprimidor (24), motor exprimidor (25), tornillo exprimidor (26), placa inclinada (27), resorte (28), prensa compactadora con salida de agua (29), alimentador centrífuga (30), tubo de alimentador a centrífuga (31), tolva centrífuga (32), centrífuga de secado (33), motor centrífuga (34), tornillo de transmisión al secador (35), motor tornillo de transmisión secador (36), turbina (37), calentador de gas eléctrico (38), secadora (39), aspersor de aire (40), motor secador (41), extractor (42), turbina del extractor (43), descarga del extractor (44), contenedor (45), válvula de descarga (46), motor del mezclador (47), tornillo mezclador (48), tolva del mezclador (49), mezclador (50), pozo profundo (51), cargador de la tolva (52), canal (53), motor cargador tolva (54), motor banda de selección (55), motor molino (56), motor banda transporte de molino (57), motobomba (58), patio de preselección (59), carro recolector (60).

FIGURA 3: Detalle del pozo profundo y el cargador de la tolva: Tolva reguladora (1), pozo profundo (51), cargador de la tolva (52), motor cargador tolva (54), motobomba (58), patio de preselección (59), carro recolector (60).

FIGURA 4: Detalle de la banda de selección: Banda de selección (2), pozo profundo (51), canal (53), motor cargador tolva (54), motor banda de selección (55), motor molino (56).

FIGURA 5: Detalle del molino desgarrador: Molino desgarrador con baño de agua (3), transportador para alimentar bañera (4), transmisión bañera (5), motor banda de selección (55), motor molino (56), motor banda transporte de molino (57).

FIGURA 6: Detalle de las bañeras, lavado y enjuague: Transmisión bañera (5), bañera de lavado (6), aspas agitadoras (7), descargue de lodos (8), carro para lodos (9), extractor de lodos transmisión (10), bañera de enjuague (11), banda de transporte para enjuague (12), transmisión bañera (13), aspas agitadoras (14), salida extractor de lodos (15), carro para lodos (16), extractor de lodos transmisión (17), motor del descargue (18), banda de transporte (19), motor banda transporte de molino (57).

FIGURA 7: Detalle de molino granulador: Motor del descargue (18), banda de transporte (19), alimentador molino (20), molino granulador 600x400 (21), motor molino granulador (22), tornillo para alimentar exprimidor (23), motor alimentador exprimidor (24), motor exprimidor (25).

FIGURA 8: Detalle del exprimidor: Tornillo para alimentar exprimidor (23), motor alimentador exprimidor (24), motor exprimidor (25), tornillo exprimidor (26), placa inclinada (27), resorte (28), prensa compactadora con salida de agua (29), alimentador centrifuga (30), tubo de alimentador a centrifuga (31).

FIGURA 9: Detalle de la centrifugadora: Tubo de alimentador a centrifuga (31), tolva centrifuga (32), centrifuga de secado (33), motor centrifuga (34), tornillo de transmisión al secador (35), motor tornillo de transmisión secador (36), turbina (37), calentador de gas eléctrico (38).

FIGURA 10: Detalle de la secadora: Tornillo de transmisión al secador (35), motor tornillo de transmisión secador (36), turbina (37), calentador de gas eléctrico (38), secadora (39), aspersor de aire (40), motor secador (41), extractor (42), turbina del extractor (43), descarga del extractor (44).

FIGURA 11: Detalle de la mezcladora: Extractor (42), turbina del extractor (43), descarga del extractor (44), contenedor (45), válvula de descarga (46), motor del mezclador (47), tornillo mezclador (48), tolva del mezclador (49), mezclador (50).

## 8. Aspectos Legales Constitución de la Empresa

La organización o empresa que se buscara crear a partir de este proyecto es una sociedad por acciones simplificadas, siendo uno de los tipos societarios que mas se utilizan en el país, esta selección se da teniendo en cuenta los importantes beneficios que ofrece este tipo de sociedad, asi mismo, la SAS se establece como un vehículo de tipo jurídico el cual permite llevar a cabo cualquier tipo de actividad empresarial, siendo utilizado por empresas micro, medianas y grandes, de este modo, este tipo de sociedad crea un limite sobre la responsabilidad que tienen los empresarios, es decir, si la empresa no llega a tener el rendimiento esperado, los acreedores no podrán llegar a afectar el patrimonio que tiene la persona o su familia, asi mismo, la SAS no obliga directamente a los empresarios para establecer juntas directivas, entonces, es una sociedad la cual es flexible y con un bajo costo para llevar a cabo negocios y tener un crecimiento sostenible en el tiempo.

## 10.1 REQUISITOS PARA ESTABLECER ESTE TIPO DE SOCIEDAD

- Determinar el nombre de la empresa: Este nombre deberá ser verificado ante el RUES para reconocer si el nombre se encuentra disponible.
- Documentos requeridos: Se debe contar con los documentos privados que confirmen la creación de la empresa, certificado de existencia, cedula del representante legal, conceder un poder a un abogado para actuar en nombre de o los inversionistas, se debe definir el status que tiene la sociedad a constituir, se obtiene un pre-Rut y se diligencia el formulario empresarial único.
- Inscripción de la empresa: Se debe estar inscrito a la cámara de comercio y contar con todos los documentos necesarios para realizar esta inscripción.
- Tener una cuenta de ahorros: Esta deberá estar a nombre de la empresa.
- Obtener el RUT: Se debe contar con la cedula del directo representante legal, el registro mercantil y la cuenta de ahorros que tiene la empresa.
- Registrarse ante la DIAN: Luego de registrarse en la cámara de comercio, el representante legal que tiene la empresa deberá registrarse ante la DIAN, siendo l autorizado para firmar impuestos.
- Firma digital: Se debe contar con una firma la cual sea digital, la cual permitirá tramitar documentos vía electrónica.

## 10.2 Manejo Ambiental de la Empresa (descripción)

En Colombia. Se han creado decretos y leyes que beneficia a todos los recursos naturales, incluyendo así, a los residuos producidos en zonas urbanas, dichas leyes lo que busca es concientizar a los ciudadanos acerca del reciclaje y su impacto en medio ambiente. Estas leyes son:

Constitución política de Colombia 1991.

1. Decreto 1505 de 2003. Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
2. Decreto 2811 de 1974. En los artículos 34 a 38 se regula lo relacionado con el manejo de los residuos sólidos.
3. Ley 09 de 1999. Código Sanitario Nacional.
4. Ley 142 de 1994. Normas a los servicios públicos domiciliarios.
5. Decreto No. 1753 de 1984. Licencias ambientales.
6. Ley 2811 de 1974. Acogidos los acuerdos de la Convención de Estocolmo 1972.
7. Ley 99 de 1993. Ministerio del Medio Ambiente.
8. Ley 1549 de 2012. Implementar la política Nacional de Educación Ambiental.

9. Ley 590 de 2000. Por la cual se dictan disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresa.

## 9. Estudio Financiero

### 9.1 Inversión Inicial

Para llevar a cabo la evaluación de esta inversión inicial, se tiene en cuenta una proyección a 3 años, en donde se incluyen los gastos de constitución, terrenos, adecuación del a construcción, licencias, concesiones administrativas y también un estudio previo el cual es el diagnostico para establecer la planta en el lugar estipulado, asi mismo, se tuvo en cuenta la inversión operativa y administrativa como se puede ver a continuación:

Tabla 9. Inversión inicial del proyecto

		Inversión		
ÍTEM		PERIODO 0	PERIODO 1	PERIODO 2
Inversión inicial	Gastos de constitución	\$ 50,000,000	\$ -	\$ -
	Terrenos	\$ 2,300,000,000	\$ -	\$ -
	Adecuación y construcción	\$ 1,300,000,000	\$ -	\$ -
	Licencias	\$ 30,000,000	\$ 70,000,000	\$ -
	Concesiones administrativas	\$ 120,000,000	\$ -	\$ -
	Estudio diagnóstico	\$ 80,000,000	\$ -	\$ -
	<b>Subtotal</b>	<b>\$ 3,880,000,000</b>	<b>\$ 70,000,000</b>	<b>\$ -</b>
Inversión operativa	Maquinaria	\$ -	\$ 2,200,000,000	\$ 1,100,000,000
	Equipos informaticos	\$ -	\$ 30,000,000	
	Materiales	\$ -	\$ 200,000	\$ 600,000,000
	<b>Subtotal</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 2,230,200,000</b>	<b>\$ 1,700,000,000</b>
Inv. Admin	Inmuebles	\$ 60,000,000	\$ -	\$ -
	Equipos informaticos	\$ -	\$ 15,000,000	\$ -
	<b>Subtotal</b>	<b>\$ 60,000,000</b>	<b>\$ 15,000,000</b>	<b>\$ -</b>
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3,940,000,000</b>	<b>\$ 2,315,200,000</b>	<b>\$ 1,700,000,000</b>

Fuente: Autor

## 11.2 PROYECCION DE VENTAS

Se lleva a cabo una proyección de 5 años con la finalidad de determinar las ventas, para esto se tiene en cuenta los ingresos, comisiones por ventas y nomina de ventas, los cuales en el año cero no generan ingresos, pero a partir del año uno ya se obtienen ventas progresivas.

Tabla 10. Proyección de ventas

Ventas						
Item	0	1	2	3	4	5
Ingresos	\$ -	\$ 950,000,000	\$ 1,600,000,000	\$ 2,650,000,000	\$ 3,300,000,000	\$ 3,700,000,000
Comisiones por ventas	\$ -	\$ 14,250,000	\$ 24,000,000	\$ 39,750,000	\$ 49,500,000	\$ 55,500,000
Nómina ventas	\$ -	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000

Fuente: Autor

## 11.3 DEPRECIACIONES

Para calcular las depreciaciones se tuvo en cuenta la vida útil de los equipos disponibles, incluyendo maquinaria, equipos de computo, edificios y locales e inmuebles, de este modo se hizo la respectiva proyección para cinco años en depreciaciones.

Tabla 11. Depreciaciones proyección cinco años

Depreciaciones						
Item	0	1	2	3	4	5
Máquinaria	\$ -	\$ 220,000,000	\$ 330,000,000	\$ 330,000,000	\$ 330,000,000	\$ 330,000,000
Equipos computo	\$ -	\$ 9,000,000	\$ 9,000,000	\$ 9,000,000	\$ 9,000,000	\$ 9,000,000
Edificios y locales	\$ -	\$ 65,000,000	\$ 65,000,000	\$ 65,000,000	\$ 65,000,000	\$ 65,000,000
INMUEBLES	\$ -	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000	\$ 6,000,000
<b>Total</b>	<b>\$ -</b>	<b>\$ 300,000,000</b>	<b>\$ 410,000,000</b>	<b>\$ 410,000,000</b>	<b>\$ 410,000,000</b>	<b>\$ 410,000,000</b>

Fuente: Autor

## 11.4 GASTOS ADMINISTRATIVOS

Los gastos administrativos para una proyección de cinco años incluyen la nomina, servicios públicos, aseo y cafetería, de este modo, se hizo la respectiva revisión y se determinaron los gastos administrativos en estos periodos.

Tabla 12. Gastos administrativos a cinco años

Gastos administrativos							
ÍTEM	0	1	2	3	4	5	
Nómina	\$ -	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000
Servicios públicos	\$ -	\$ 13,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000
Aseo y cafetería	\$ -	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000
<b>TOTAL</b>	\$ -	\$ 213,000,000	\$ 218,000,000	\$ 218,000,000	\$ 218,000,000	\$ 218,000,000	\$ 218,000,000

Nota\*: la depreciación de activos de uso administrativos (equipos e inmuebles) se encuentran incluidos en el segmento "depreciaciones"

Fuente: Autor

## 11.5 FLUJO DE CAJA

En este flujo de caja se evalúa la proyección para cinco años con una TIR del 23%, así mismo, en el periodo cero se ingresa al mercado con pérdidas, pero a partir del periodo uno se obtiene un flujo de caja positivo, así mismo, se establece el respectivo flujo de caja:

Tabla 13. Proyección flujo caja a cinco años

Período	VALOR
0	-\$ 3,940,000,000
1	\$ 602,750,000
2	\$ 1,238,000,000
3	\$ 2,272,250,000
4	\$ 3,306,500,000
5	\$ 7,419,500,000

TIR 23%

Tabla 14. Movimientos de caja en ingresos, egresos

	FLUJO DE CAJA		AÑO				
	ITEM	0	1	2	3	4	5
INGRESOS	FACTURACION	\$ -	\$ 950,000,000	\$ 1,600,000,000	\$ 2,650,000,000	\$ 3,300,000,000	\$ 3,700,000,000
	PRESTAMOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	APORTES	\$ 3,940,000,000	\$ 2,315,200,000	\$ 1,700,000,000			
	AUXILIOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	<b>TOTAL INGRESOS</b>	\$ 3,940,000,000	\$ 3,265,200,000	\$ 3,300,000,000	\$ 2,650,000,000	\$ 3,300,000,000	\$ 3,700,000,000
EGRESOS	INVERSIÓN INICIAL	\$ 3,880,000,000	\$ 70,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	INVERSIÓN OPERATIVA	\$ -	\$ 2,230,200,000	\$ 1,700,000,000	\$ -	\$ -	\$ -
	INVERSIÓN ADM.	\$ 60,000,000	\$ 15,000,000	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
	COMISIONES VENTAS	\$ -	\$ 14,250,000	\$ 24,000,000	\$ 39,750,000	\$ 49,500,000	\$ 55,500,000
	NÓMINA VENTAS	\$ -	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000	\$ 120,000,000
	NÓMINA ADMIN.	\$ -	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000	\$ 180,000,000
	ASEO Y CAFETERÍA	\$ -	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000
	SERVICIOS	\$ -	\$ 13,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000	\$ 18,000,000
	<b>TOTAL ENGRESOS</b>	\$ 3,940,000,000	\$ 2,662,450,000	\$ 2,062,000,000	\$ 377,750,000	\$ 387,500,000	\$ 393,500,000
	<b>CAJA</b>	<b>CAJA DEL PERIODO</b>	\$ -	\$ 602,750,000	\$ 1,238,000,000	\$ 2,272,250,000	\$ 2,912,500,000
	<b>CAJA ACUMULADA</b>	\$ -	\$ 602,750,000	\$ 1,840,750,000	\$ 4,113,000,000	\$ 7,025,500,000	\$ 7,419,500,000

Fuente: Autor propia.

En primer lugar, la idea de este emprendimiento es crear empresa y buscar entidades Gubernamentales y No gubernamentales, a todo tipo de público o a quienes les interese estos proyectos, para poder incursionar en provincias, departamentos, ciudades o países.

Segundo, la intención es que, al interesado del proyecto, se llegue a un mutuo acuerdo, bajo aspectos legales, donde se evidencie porcentajes de diferentes tareas, quien se encargará de la parte de creación de empresa.

Y, por último, se debe tener en cuenta que:

## COSTOS

*Tabla 15. Costos por valor comercial*

TIPO	VALOR COMERCIAL
PEQUEÑA	5.000 (Cinco mil millones de pesos)
MEDIANA	10.000 (Diez mil millones de pesos)
GRANDE	15.000 (Quince mil millones de pesos)

Fuente: Autor

## CONCLUSIONES

- La implementación del proyecto es una alternativa para el manejo de basuras o desechos, de este modo, se fomenta el reciclaje y manejo eficiente sobre los residuos generados por las personas en la ciudad de Bogotá D.C, así mismo, la planta al ser un proyecto a largo plazo y

que se espera continúe mejorando a medida que se tienen avances tecnológicos, será un gran aporte para la sociedad.

- Los gastos operacionales con respecto a la implementación de la planta demuestran ser aceptables, así mismo, al evaluar el flujo de efectivo se tiene la expectativa que en el primer año de funcionamiento ya se tendrán utilidades para la empresa, de este modo, con la proyección realizada cada año se aumentarán los beneficios para la compañía.
- Con el estudio de mercado se determina que existen empresas interesadas en adquirir los servicios, así mismo, también hay algunas las cuales desean invertir en la implementación del proyecto, por lo cual se tienen expectativas positivas en llevar a la realidad la construcción de esta planta
- El tipo de sociedad que se busca implementar permite la estructuración de una empresa, así mismo, genera flexibilidad en cuanto a su manejo lo cual permitirá establecer estrategias que generaran importantes alianzas con empresas para el crecimiento de la empresa.

## RECOMENDACIONES

1. Línea de separación y tratamientos de residuos sólidos: Está caracterizada porque tiene un pozo profundo (51) el cual tiene una tolva (1) ligado a un cargador (52) seguido de una banda de selección (2) en dirección a un molino desgarrador (3) a este le siguen una bañera de lavado (6) y una bañera de enjuagado (11), la línea continua con un molino granulador (20) al que le sigue un exprimidor (26), el cual es tornillo sin fin contra una placa inclinada (27), conectada a una prensa (29), mediante un resorte (28), la línea finaliza con una centrifugadora (33), una secadora de aire (33) y un mezclador de tornillo vertical (50). Un canal (53) recorre toda la línea en su parte inferior hacia el pozo (51).

2. Línea de separación y tratamientos de residuos sólidos según recomendación 1: Caracterizada porque la bañera (6) (11) en su parte superior tienen unas aspas giratorias (7) (14) y en su parte inferior un tornillo sin fin (10) (17) hacia un descargue de lodos (8) (15) respectivamente.

3. Línea de separación y tratamiento de residuos sólidos según recomendación 1: Caracterizada porque el pozo profundo tiene motobombas extractoras (58).

4. Línea de separación y tratamiento de residuos sólidos según recomendación 1: Caracterizada porque los molinos (3) (20), las bañeras (6) (11), el exprimidor (26), la centrifugadora (33), secadora y mezcladora están conectadas entre sí por bandas de transporte, tornillos de transportes o ductos.

5. Línea de separación y tratamiento de residuos sólidos según recomendación 1 y 4: Caracterizadas porque las máquinas y medios de conducción, están motorizados con potencias entre 5 - 200 HP.

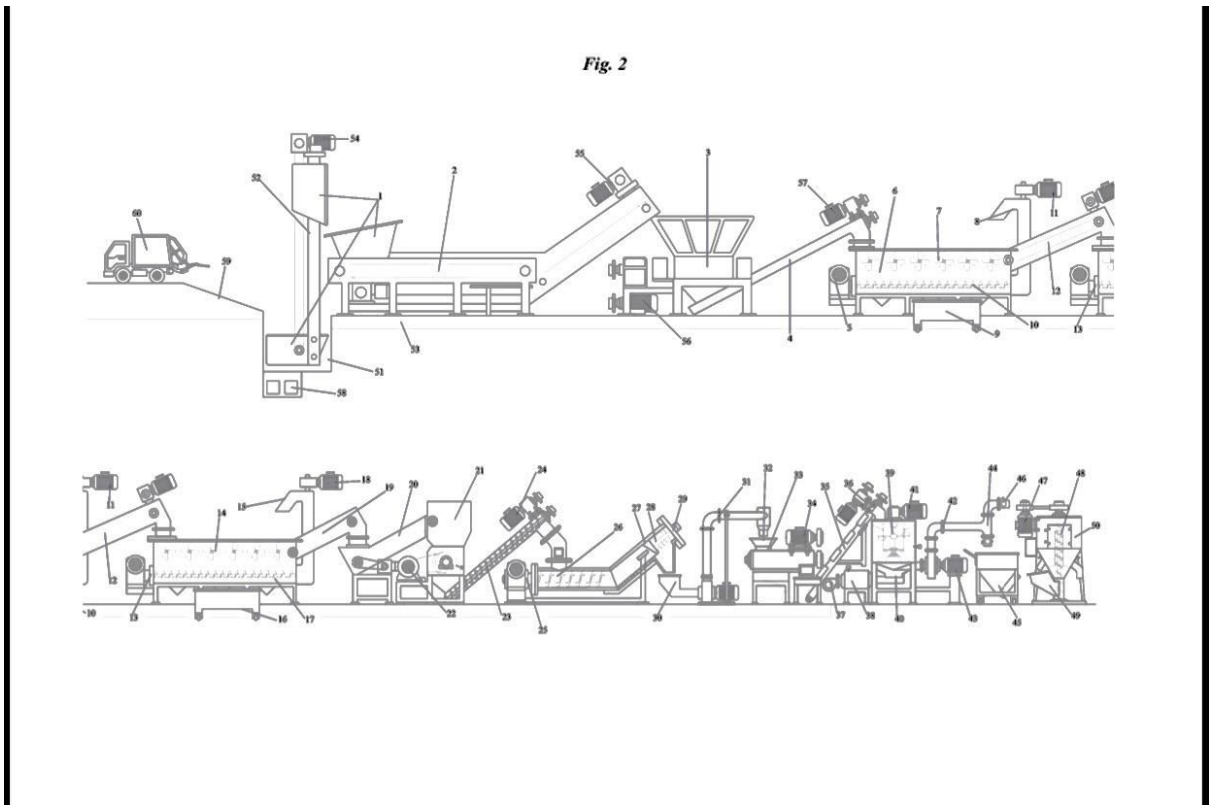
6. Línea de separación y tratamiento de residuos sólidos según recomendación 5: Caracterizada porque los motores están controlados, mediante paneles de control o PLC.

7. Línea de separación y tratamiento de residuos sólidos según recomendación 1: Caracterizada porque el molino granulador (20) tiene criba (61) con tamaño entre 1 - 4 centímetros.

8. Línea de separación y tratamiento de residuos sólidos según recomendación 1: Caracterizada porque la tolva (1) tiene un Accionador neumático (62) para la compuerta (63).

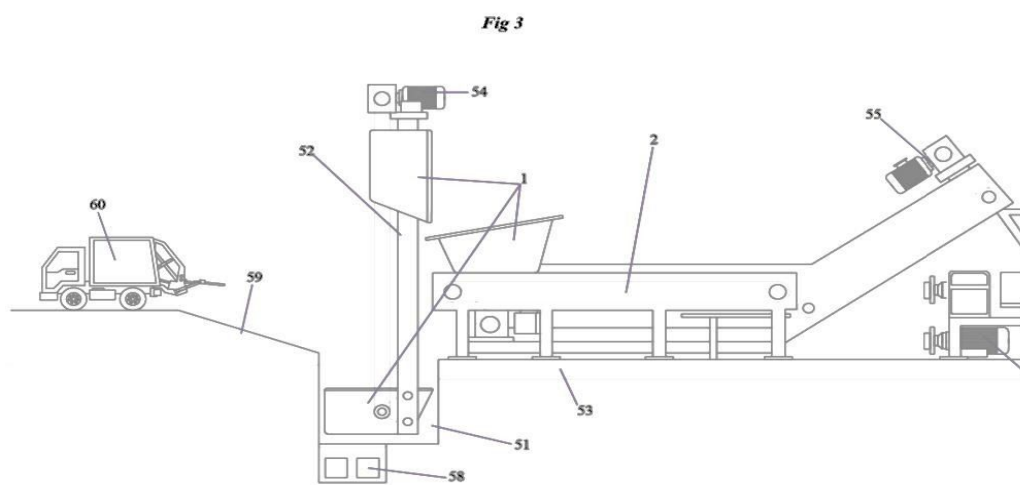
ANEXOS

ANEXO A. Diseño preliminar a mano alzada de la planta.



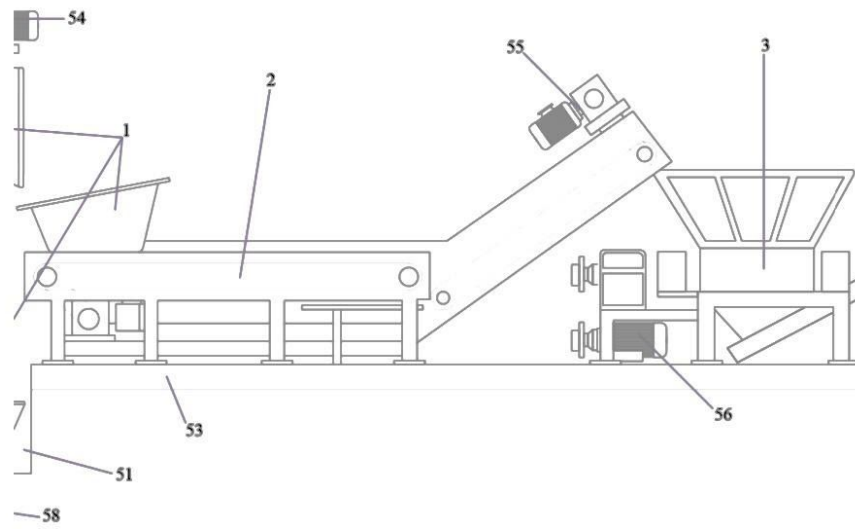
Elaboración propia.

ANEXO B. Punto de ingreso a la planta por parte del camión



Elaboración propia.

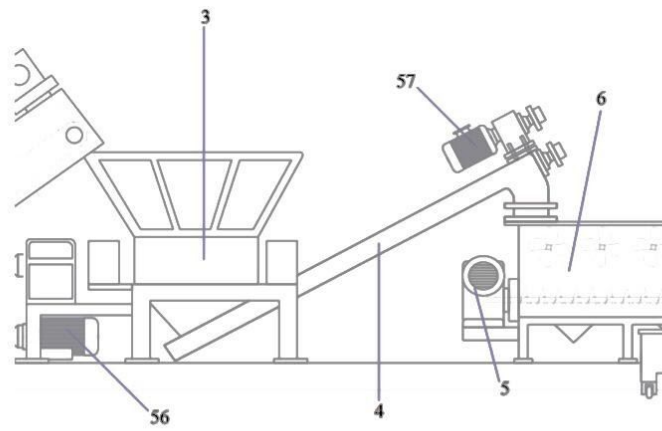
Fig 4.



Elaboración propia.

ANEXO D. Plano de visión general recipiente de reprocesamiento

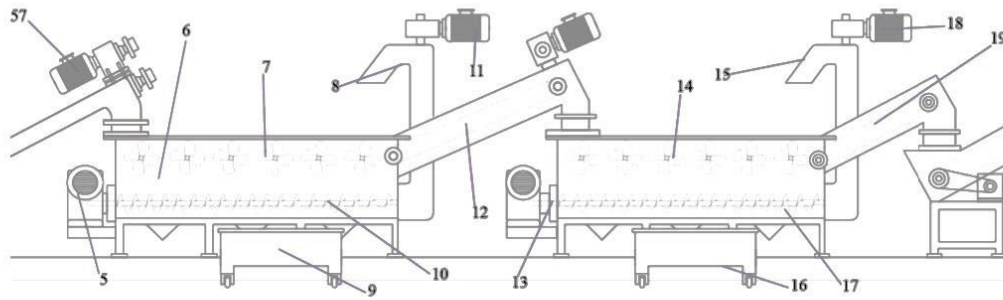
Fig 5



Elaboración propia.

ANEXO E. Plano general de contenedores

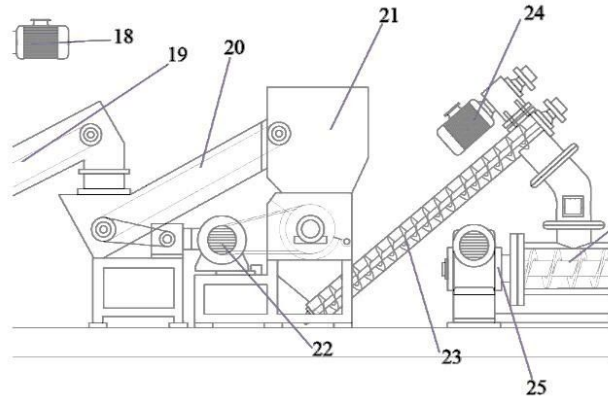
Fig 6



Elaboración propia.

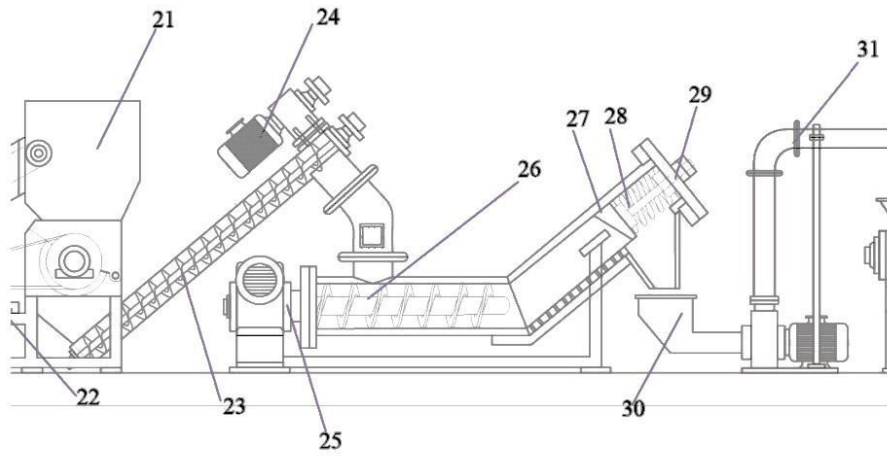
ANEXO F. Plano general de cinta transportadora y equipos mecánicos

Fig 7



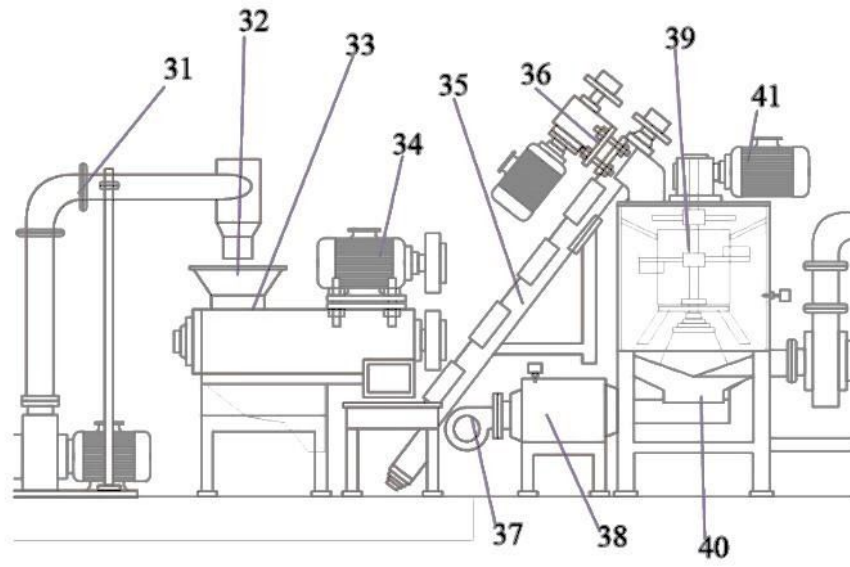
Elaboración propia.

Fig. 8



Elaboración propia.

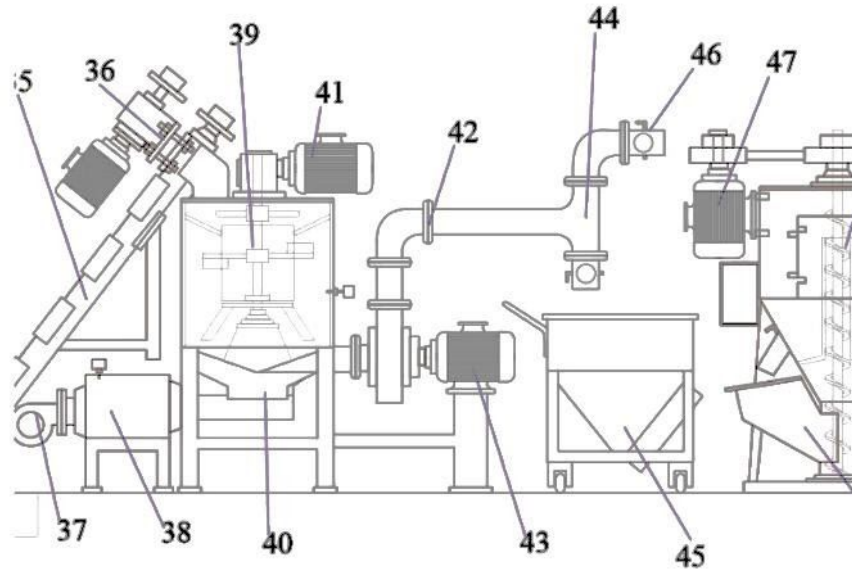
*Fig. 9*



Elaboración propia.

*ANEXO I. Plano de motores y tanque almacenaje pequeño*

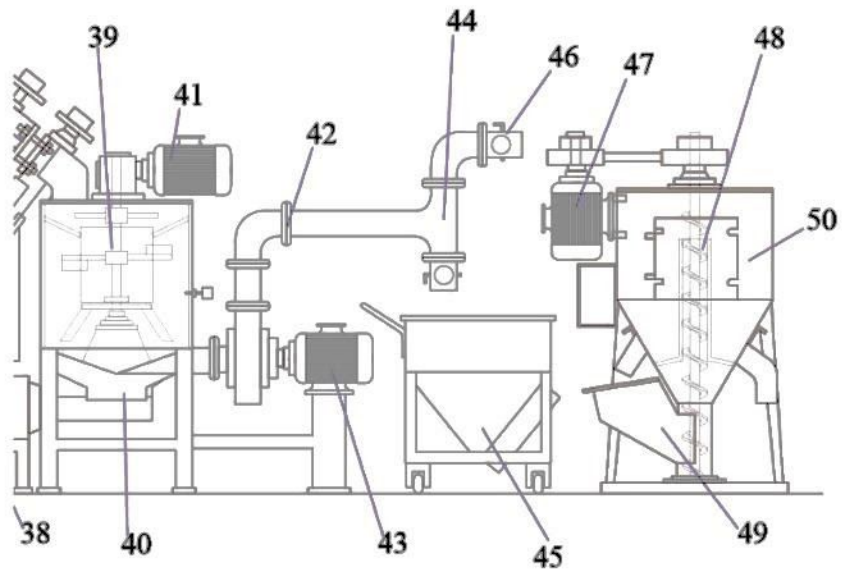
Fig. 10



Elaboración propia.

ANEXO J. Plano específico equipos mecánicos y de almacenaje

Fig. 11



Elaboración propia.

ANEXO K Encuesta

# ENCUESTA PARA LA CREACION E IMPLEMENTACION DE UNA PLANTA PROCESADORA DE DESECHOS Y BASURAS

Esta encuesta se llevo a cabo para reconocer el interés de posibles clientes e inversores que pertenecen al sector publico y privado del reciclaje y manejo de basuras.

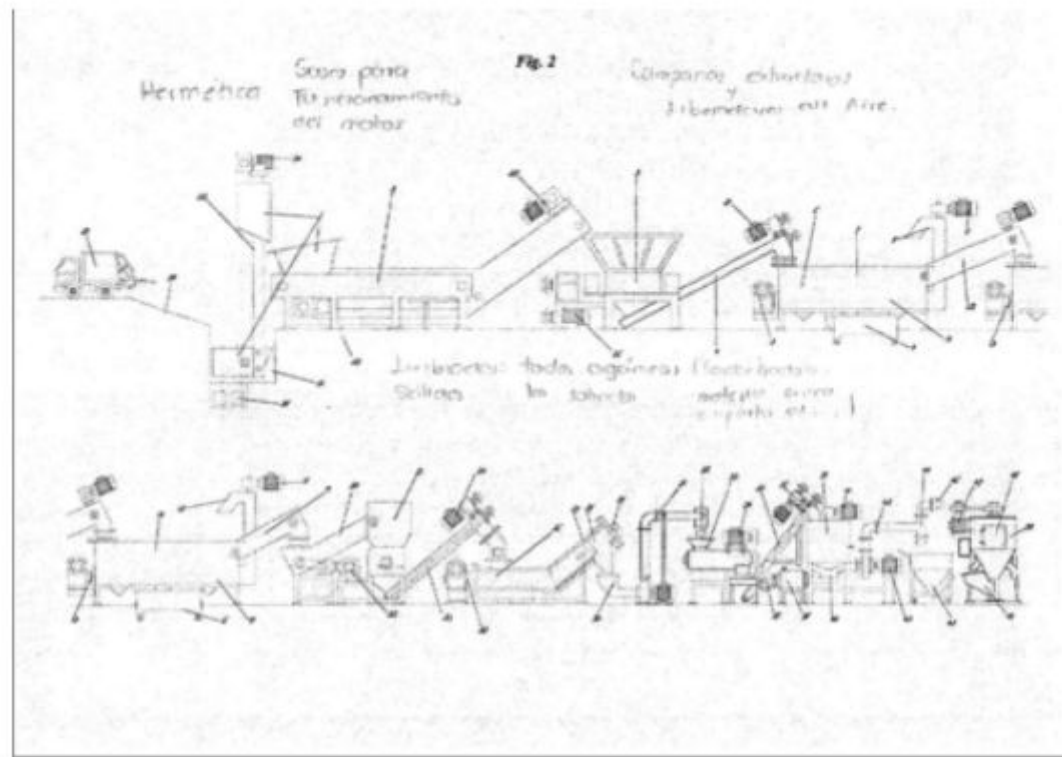
Nombre

Your answer

Sector al que pertenece

- Publico
- Privado

## Planta para el manejo de residuos o basuras



¿Qué opina del diseño y funciones que tendrá la planta para el manejo de basuras?

- Muy bueno
- Bueno
- No genera interes

Le interesaría adquirir los servicios de la planta para el manejo de residuos

- Si
- Tal vez
- No

¿Se interesaría por invertir en este proyecto?

- Si
- No

# Bibliografía

- Acoplasticos. (2016). Directorio colombiano de reciclaje de residuos plásticos 2019-2020. Recuperado de: <http://www.acoplasticos.org/index.php/mnu-noti/307-ns-190924>
- Análisis de la gestión de residuos de construcción y demolición en la comunidad Autónoma de Andalucía. (s.f) Recuperado de: <http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/30186/fichero/Cap%C3%ADtulo+4.pdf>
- Arrieta, G. (2008). Fase I - II. Dimensión de categorización. Recuperado de: <https://es.scribd.com/document/143473760/ASEO-COLOMBIA-pdf>
- Contreras, V., & Fuentes, R. (2019). Implementacion de un programa de reciclaje en pabellon. *Revista chilena de anestesia*
- Dinero. (15 de mayo 2020). ¿Cómo se produce la basura en el mundo? Recuperado de: <https://www.dinero.com/economia/articulo/generacion-basura-mundo/212829>
- El tiempo. (11 abril 2014). Caos de reciclaje en barrios de suba. Recuperado de: <https://www.google.com.co/amp/s/www.eltiempo.com/amp/archivo/documento/CMS-13821342>
- Giraldo, L. F & Avalo, C.A. (2017). Universidad tecnológica de Pereira. Estudio de factibilidad para el diseño de una máquina recicladora de plásticos. Recuperado de: <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/8204/65811A945.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gomez, M. (2019). Politicas publicas y decisiones judiciales: estudio del caso de reciclaje en el municipio de chiquinquirá. *Repositorio ucatolica*.
- Labrador, L. (2019). Plan de negocio para el desarrollo de una aplicacion movil dirigida a las empresas recolectoras de reciclaje. *Repositorio UCC*.
- López, N.R. (2009). Universidad Pontificia Javeriana, maestría en gestión ambiental. Propuesta de un programa para el manejo de los residuos sólidos en la plaza de mercado de CERETÉ-CÓRDOBA. Recuperado de: <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/eambientales/tesis64.pdf>
- Milena, L., & Noriega, C. (2020). Conocimientos, practicas y motivaciones de los habitantes de la ciudad de Bogotá con respecto al proceso de reciclaje. *Repositorio Utadeo*.
- Rojas, R. (2019). Recuperacion de desechos ferrosos de las basuras urbanas. *Dspace*.
- SEMANA SOSTENIBLE. (15 DE MAYO 2020). Las ciudades de Colombia, con la basura hasta el cuello. Recuperado de:

<https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/basura-en-colombia-en-el-pais-se-producen-10-millones-de-toneladas-al-ano/38765>

- Steve, E., & Alfonso, F. (2019). Planta de reciclaje "oportunidad de vida". *Repositorio unad*.
- Torres, L., & Marin, R. (2019). ¿Que le hizo falta a Bogota para tener un modelo de basuras exitoso como el de Barcelona, España? *Iberoamericano del desarrollo local eumed*.