

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA DEDICADA AL
APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
(RCD) EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE CONTADOR PÚBLICO

ANDRES FELIPE TROCHEZ ORTEGA

CRISTIAN FELIPE PUCHICUE CUENE



CORPORACION UNIVERSITARIA COMFACAUCA UNICOMFACAUCA FACULTAD
DE CIENCIAS EMPRESARIALES PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA
POPAYÁN

2024

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE EMPRESA DEDICADA AL
APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN
(RCD) EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.

“EMPRENDIMIENTO”

TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE CONTADOR PÚBLICO

ANDRES FELIPE TROCHEZ ORTEGA

CRISTIAN FELIPE PUCHICUE

TUTOR



ESP. Fernando Burbano Paz

CORPORACION UNIVERSITARIA COMFACAUCA UNICOMFACAUCA FACULTAD
DE CIENCIAS EMPRESARIALES PROGRAMA DE CONTADURÍA PÚBLICA

POPAYÁN

2024

DEDICATORIA

A nuestras familias que, con su esfuerzo, dedicación y amor, nos han impulsado a crecer como seres humanos íntegros, por su gran apoyo, tanto emocional como económico, para poder sacar adelante esta maravillosa carrera y obtener un nuevo título en nuestra formación profesional, a nosotros mismos quienes dimos todo día a día para poder dar este paso y poder cumplir con el objetivo de graduarnos como contadores públicos

Andrés Felipe Trochez Ortega

Cristian Felipe Puchicue Cuene

Contenido

DEDICATORIA	3
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	10
4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	12
5. JUSTIFICACIÓN.....	12
6. OBJETIVOS.....	14
7. MARCO CONCEPTUAL	15
8. MARCO TEÓRICO	20
9. ESTADO DEL ARTE	28
10. ESTUDIO DE MERCADO	33
10.1 PRODUCTO	37
11. TIPO DE ESTUDIO	47
11.1 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	47
12. ESPECIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES REQUISITOS LEGALES, AMBIENTALES PARA LA OPERACIÓN DE UNA EMPRESA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.....	48
12.5 Prohibiciones del manejo y control de RCD.....	51
13. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL.....	51
13.6 Definición conceptual de empresa de recolección y tratamiento de residuos de construcción en el municipio de Popayán.....	57

14.	Estrategia de Crecimiento de la Empresa de recolección y tratamiento de RCD del municipio de Popayán.....	58
15.	MARCO LEGAL.....	63
16.	DESARROLLAR UN ESTUDIO TÉCNICO QUE PERMITA ESTABLECER EL TAMAÑO, LOCALIZACIÓN, INGENIERÍA Y LA ORGANIZACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO	67
17.	ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.....	73
18.	Criterios técnicos para la operación de la empresa de Recolección y tratamiento de RCD en Popayán.....	73
19.	DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA	76
20.	ESTUDIO ORGANIZACIONAL.....	90
21.	Organigrama	91
22.	DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	92
23.	ESTUDIO FINANCIERO	93
24.	CONCLUSIONES	102
24.3	Evaluación Financiera.....	102
24.4	Conclusión Final	103
	Bibliografía	104

1. RESUMEN

El siguiente proyecto contiene un estudio de factibilidad con el objetivo de establecer la viabilidad, condiciones y exigencias normativas medioambientales para crear una empresa de recolección y tratamiento de residuos de la construcción y demolición, en adelante RCD, con el fin de promover la reutilización de los mismos, y a su vez minimizar la contaminación ambiental por la inadecuada disposición de los RCD en lugares inapropiados y así darles una gestión apropiada desde la fuente de origen hasta su disposición final, está proyectado a ejecutarse en la ciudad de Popayán.

Para el desarrollo del proyecto, se llevaron a cabo varias etapas, en primer lugar, se investigaron y especificaron diferentes requisitos legales, ambientales y económicos para la operación de la empresa de recolección y tratamiento de RCD en la ciudad de Popayán y poder comprender los parámetros necesarios para proponer y establecer la factibilidad teniendo en cuenta no solo lo anterior sino la necesidad de tener una planta cuyo objeto social sea la gestión adecuada de este tipo de Residuos.

En segundo lugar, se realizó una investigación de mercado, tomando en consideración todos los entes y personas que se involucran en la generación y gestión de los RCD, adicionalmente investigaciones anteriores realizadas por el Departamento Nacional de Estadística,

CAMACOL, Cámara de comercio de Popayán, Alcaldía de Popayán, Curadurías urbanas entre otras. Además, se recopilaron algunos datos principales por elaboración del autor. Estos datos a nivel general utilizaron para establecer las condiciones y requerimientos principales para poder cumplir con el objetivo del proyecto.

Posteriormente, se realizó una investigación técnica, se consideraron aspectos generales de proceso de manufactura, maquinaria, recursos y diseño de la planta, para establecer ubicación y la viabilidad del proyecto,

En el estudio organizacional, se consideraron todos los aspectos administrativos de la empresa, la estructura organizacional. Luego se realizó un estudio financiero para justificar la cantidad de recursos y la factibilidad requerida la realización del proyecto.

Finalmente se concluye que es factible y necesario crear la empresa de recolección y tratamiento de RCD.

ABSTRACT

The following project contains a feasibility study with the objective of establishing the viability, conditions and environmental regulatory requirements to create a company for the collection and treatment of construction and demolition waste, hereinafter RCD, in order to promote reuse of these, it is projected to convert in the city of Popayán and in turn minimize environmental pollution due to the inadequate disposal of waste materials from inappropriate places and thus give them appropriate management from the source of origin to their final disposal.

For the development of the project, several stages were accomplished, firstly, different legal, environmental and economic requirements were investigated and specified for the operation of the construction waste collection and treatment company in the city of Popayán and to understand the necessary parameters to propose and establish feasibility taking into account not only the above but also the need to have a plant whose corporate purpose is the proper management of this type of waste.

Secondly, a market research was carried out, taking into account all the events and people involved in the generation and management of RCDs, in addition to previous research carried out by the National Department of Statistics, CAMACOL, Chamber of Commerce of Popayán, Popayán Mayor's Office, Urban Curatorships among others. In addition, some main data are compiled by the author. This general data will be used to establish the main conditions and requirements to be able to fulfill the objective of the project.

Subsequently, carry out a technical investigation, consider general aspects of the manufacturing process, machinery, resources and design of the plant, to establish the location and viability of the project,

In the organizational study, consider all the administrative aspects of the company, the organizational structure. Then a financial study was carried out to justify the amount of resources and the feasibility required to carry out the project.

Finally, it is concluded that it is feasible and necessary to create the RCD collection and treatment company.

2. INTRODUCCIÓN

La generación de los desechos de construcción en el municipio, y la mala disposición de los mismos, muestra la importancia de realizar un plan de manejo correcto en donde exista una empresa de recolección y Tratamiento de RCD y que su funcionamiento puedan realizar el tratamiento adecuado para todos ellos.

El presente proyecto se pretende mitigar los impactos ambientales generados por los residuos sólidos de construcción o bien llamados “escombros” aunado a lo anterior, tiene como finalidad hacer un estudio de factibilidad para la creación de una empresa a la recolección y tratamiento de residuos de construcción en el municipio de Popayán.

Como primera medida se realizó un estudio de factibilidad (parte económica) de la planta en el que se especificara los diferentes requisitos legales como Normas, Decretos y Resoluciones necesarias en la operación de la empresa, pues se debe tener en cuenta que para el montaje de la planta de la empresa el marco legal es muy importante a la hora de ponerla en funcionamiento.

Por otra parte, se ejecutó un estudio mercado encaminado a realizar un análisis por medio de una encuesta, donde su resultado fue la aceptación del proyecto por parte de la población y sus indicadores necesarios para el montaje de la escombrera en la ciudad de Popayán.

Se desarrolló un estudio técnico y ambiental en el que se obtuvo la ubicación más indicada para la construcción de la planta, teniendo en cuenta y siguiendo las pautas del estudio legal previamente realizado, así mismo se estableció la estructura de la organización de la planta y su funcionamiento.

Finalmente se realizó un estudio financiero que determinó la factibilidad del proyecto, es importante tener las proyecciones futuras de las ganancias que genere la planta para tener un estimado de sus ingresos y si son los adecuados y necesarios para su funcionamiento

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel internacional específicamente en España existe la ley 7/2022 la cual especifica el manejo que se le debe dar a los llamados RCD puesto que estos tienen consigo una cadena de consecuencias las cuales pueden afectar gravemente al país, algunas de las consecuencias pueden ser el impacto ambiental que estos generan, la escasez de recursos naturales y la prevención del riesgo para la salud. Esta ley es muy estricta y gracias a eso hay un total de 365 plantas de tratamiento y eliminación de desechos urbanos en todo el país

En municipio de Popayán situado entre la cordillera central y occidental de los Andes ha evolucionado arquitectónicamente en cuanto a las fachadas de sus construcciones y los nuevos proyectos construidos a lo largo de sus últimos años. No solo ha presentado edificaciones nuevas sino también un aumento en un 80% en remodelaciones hechas en varios puntos de la ciudad, puntualmente en construcciones abandonadas

Con tantas edificaciones nuevas y remodelaciones hechas en toda la ciudad y mediante el análisis del entorno se observa que una de las situaciones que afectan a la población existente en Popayán en especial los vecindarios de las zonas rurales, es la problemática de “los escombros” o bien llamados residuos de construcción, los cuales no tienen el manejo adecuado en la ciudad, problemática que a simple vista se evidencia en los diferentes barrios de la ciudad, entre otras. De igual manera, las constructoras no tienen más opción que abandonar los residuos de construcción, pues la escombrera situada en Pasto en el relleno de EMAS, no es una opción puesto que es bastante lejos; lo que nos indica aún más que es necesario para el municipio contar con otra escombrera que les dé el manejo adecuado a estos residuos.

Sin embargo, de conformidad con la Resolución No. 0472 del 28 de febrero de 2017, que gestiona integralmente los desechos generados durante las actividades de construcción y demolición.; normatividad que es implantada por el Ministerios de Ambiente y desarrollo sostenible, en la ciudad de Popayán no se cumple con el manejo adecuado y no existe el control necesario para que estos residuos no sean arrojados en el medio ambiente. Como se ha visto, los desechos provienen de edificaciones, pero aún más se encuentran estos desechos en remodelaciones donde se presenta la demolición de estructuras añejas, sin embargo, en los magnos proyectos trasladados a la ciudad de Popayán hacen que se presente un gran acrecentamiento de escombros, Fomento, 2022) “En el municipio de Popayán se generan aproximadamente 6406 toneladas de residuos sólidos, de los cuales 1973 Ton/mes son potencialmente aprovechables y tan solo se aprovecha 513 Ton/mes que representan el 26% del material generado” si tomamos estas cifras, con este proyecto

se pretende darle uso el 100% de los subproductos sólidos tanto aprovechables como no aprovechables que se generan en el municipio de Popayán.

4. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es factible el estudio para la creación de empresa dedicada al aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (rcd) en el municipio de Popayán?

5. JUSTIFICACIÓN

El municipio de Popayán, al contar con 20 constructoras presentes, enfrenta numerosos impactos medioambientales derivados de la actividad constructora. Estos incluyen impactos directos causados por la generación de escombros en los proyectos de construcción, impactos acumulativos por el depósito continuo de residuos sólidos e impactos reversibles debido a la falta de restauración a su estado inicial. Estos problemas se agravan por aspectos ambientales, sociales y culturales que involucran el agotamiento de materia prima y la procreación de desechos (Grupo Banco Mundial). La gestión de residuos es crucial en las políticas locales y los planes de desarrollo. Una de las condiciones necesarias para la implementación de una buena gestión de residuos es un estudio preliminar o diagnóstico de los residuos generados en el área.

La presente investigación que se realizará en el municipio de Popayán es de gran importancia debido al deterioro constante del ecosistema. Considerando que Popayán no dispone de una escombrera adecuada y que nunca se ha implementado la reutilización o clasificación de este tipo de residuos, el montaje de una “escombrera” representaría no solo una oportunidad de negocio sino también una solución adecuada para el manejo de los residuos en las afueras de la ciudad y en los lotes desahuciados, mitigando así los daños ambientales en la ciudad.

Teniendo en cuenta lo anterior, no solo habría una disminución de toneladas de residuos no aprovechables, sino que también se presentaría una gran oportunidad de negocio. La transformación del hormigón para su reutilización en pavimentaciones, el uso de excavaciones para la fabricación de ladrillos, y la comercialización de madera y hierro a empresas especializadas son algunas de las soluciones propuestas.

De las 820 toneladas semanales de restos de construcción generadas en la ciudad, la clasificación y recolección de materiales permitirían satisfacer a la ciudadanía al no ver residuos sólidos afectando el medio ambiente. Las constructoras de la ciudad encontrarían una empresa que se encargue de los residuos de construcción y su buen manejo, garantizándoles el aprovechamiento adecuado de los mismos.

Según el Ministerio de Ambiente (Minambiente, 2017), en Colombia se generan más de 22 millones de toneladas de residuos de construcción. El objetivo es garantizar que los productores de residuos a gran escala utilicen no menos del 2% del peso total de los materiales usados en las obras de construcción. Por lo tanto, se ha desarrollado un reglamento para proporcionar pautas para el uso y disposición final de los residuos de construcción y demolición mediante la ejecución de herramientas y normas para las instalaciones de gestión de estos residuos, tal como lo dispone la Resolución N° 0472 emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible el 28 de febrero de 2017, y otras regulaciones.

Además de la resolución del Ministerio de Medio Ambiente, existen varias normas que regulan la disposición actual de los escombros en la ciudad de Popayán. Entre estas se encuentran el decreto municipal 241 de 2014, que compila las disposiciones contenidas en los acuerdos municipales 0014 de 2001 y 0016 de 2014 relacionados con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de Popayán, y la ley 388 que estipula las tareas de todas las ciudades del país para formular sus propios planes de planificación territorial.

Es importante establecer un estudio de factibilidad para la creación de una empresa porque permite conocer, a través de un conjunto de indicadores, las prioridades de la demanda de proyectos en función de la disponibilidad real de fuentes de financiamiento tanto nacionales como internacionales (Burneo -Valarezo, Delgado Vítore, Roberto Vérez, & María Antonia, 2016). También diagnostica la naturaleza del proyecto y el método para el desarrollo de las actividades operativas de la organización. Considerando los altos costos de los materiales de construcción, este proyecto propone la creación de un nuevo material de construcción más económico e igualmente confiable. Estudios demuestran que las propiedades físicas y mecánicas de ciertos materiales reutilizados, como el concreto constituido por adiciones de árido reciclado, pueden garantizar su resistencia (2011).

Esta propuesta es de gran importancia, ya que permite poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera de Contaduría Pública en la Corporación Universitaria Comfacauca, UNICOMFACAUCA, que forma profesionales altamente competitivos, creadores e innovadores, capaces de responder a las exigencias del entorno y enfocados en la solución de problemas de la organización y su entorno (UNICOMFACAUCA, 2024).

Finalmente, esta investigación es conveniente para nosotros, ya que veo en este proyecto la oportunidad de convertirnos futuros empresarios, ideando maneras de solucionar problemas ambientales y sociales necesarios para el municipio de Popayán. Se generarían oportunidades de empleo, se crearían oportunidades de negocio y se contribuiría al progreso económico y al avance de la ciudad de Popayán y la región.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar estudio de factibilidad para la creación de empresa dedicada al aprovechamiento de los residuos de construcción y demolición (rcd) en el municipio de Popayán

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar estudio de mercado para determinar oferta y demanda.
- Realizar estudio ambiental, legal y organizacional del proyecto
- Realizar la respectiva evaluación financiera del proyecto.

7. MARCO CONCEPTUAL

7.1 Estudio de Factibilidad:

Según Varela, se entiende como la eventualidad de que cierto proyecto deba ser completado. La posibilidad de una investigación muy completa realizada por la compañía para establecer si el negocio planteado es bueno o malo, y qué tácticas deben desarrollarse para tener éxito.

7.2 Residuos.

Son todos los materiales que el ser humano no supone y que cree indispensables que deben ser eliminados. Los residuos producidos en el hogar suelen ser, en su totalidad orgánicos, y suelen ir a parar en rellenos. EcologiaHoy (2019).

7.3 Recolección de Residuos.

Es la recogida de desechos y las consecuencias de eliminar los desperdicios sólidos del sitio de exposición en las siguientes acciones: barrer, limpiar, cortar, podar árboles y seleccionar desechos reutilizables o reciclados de la fuente.

7.4 Residuos de Construcción.

Cualquier sustancia o artículo que cumpla las siguientes condiciones: Estado de los residuos sobrantes de las edificaciones (determinado en base al Artículo 3 de la Ley

Nº 22/2011 de 28 de julio sobre residuos y suelos contaminados): su propietario lo descarta o intencionalmente tenga pensado desecharlos. Esto es causado por trabajos de construcción y demolición. Junta de Extremadura (2019).

7.5 Residuos Sólidos.

Se definen como todos los materiales compactos o semicompactos que se han desechado después de su vida útil, producción, conversión o uso como producto de consumo. Dependiendo de sus características, pueden ser:

- ✓ Residuos sólidos peligrosos. Son sobrantes que presentan una inseguridad directa para la salud y el medio ambiente y tienen propiedades peligrosas, como toxicidad, inflamabilidad, reactividad química, corrosividad, explosividad, reactividad, radioactividad.
- ✓ Residuos sólidos inofensivos. Sustancias que no representan riesgos para la salud y el medio ambiente.

7.6 Obra de construcción o demolición.

El trabajo de construcción o demolición se define como las siguientes actividades: construcción, reparación, reparación, alteración o demolición de bienes inmuebles, como edificios, carreteras, puertos, aeropuertos, ferrocarriles, canales, presas, instalaciones deportivas o de ocio, y cualquier otro análogo de ingeniería civil. Junta de Extremadura (2019)

7.7 Flujo de caja.

El flujo de efectivo se refiere a la salida neta de capital y la entrada neta de una empresa o proyecto en un período determinado. El flujo de caja proporciona información sobre la capacidad de una empresa para pagar deudas. Por lo tanto, comprender el estado de la empresa es información esencial. Es una buena herramienta para medir el nivel de liquidez de la empresa.

7.8 Flujo de caja financiero (FCF):

Dinero ingresado o gastado debido a operaciones directamente relacionadas con el dinero, como comprar una parte de una empresa, pagar préstamos e intereses

El flujo de caja se usa ampliamente para analizar la viabilidad del proyecto. Son la base para calcular la relación entre el valor presente neto (VPN) y la tasa interna de rendimiento (TIR).

7.9 Residuo inerte.

No son destructivos, tienen riesgo cero, no tienen mutaciones físicas, químicas o biológicas, sustancias insolubles o combustibles, ni reaccionarán física y químicamente y no se biodegradarán, ni procederán de ninguna manera. Ajustamiento. Tiene un impacto negativo. Puede causar contaminación ambiental o poner en peligro la salud humana. (Junta de Extremadura, 2019).

7.10 Medio Ambiente.

Se refiere al ambiente centrado en la biodiversidad de especies, que incluye factores naturales y artificiales relacionados entre sí; y puede modificarse a través del comportamiento humano. Es esta un área de escenarios de vida de varios seres vivos, incluidos elementos naturales y sociales e ingredientes naturales, y tierra, agua y aire

ubicados en lugares y momentos específicos. (Cumbre Pueblos, 2019)

7.11 Obras Civiles.

Es toda la estructura básica para uso colectivo o público. El trabajo permite el uso de métodos naturales y naturales; y todo el contenido relacionado con la comunicación: puentes, carreteras, ferrocarriles, muelles, túneles, pasajes, etc. Estos proyectos generalmente están diseñados a pedido de agencias gubernamentales, y estas agencias son.

Teniendo en cuenta la resolución 472 de 2017, se definen los siguientes términos.

7.12 RCD:

Residuos de Construcción y Demolición.

7.13 Almacenamiento:

Es la ubicación temporal de los RCD en recipientes, contenedores y/o depósitos para su recolección y transporte con fines de aprovechamiento o disposición final

7.14 Aprovechamiento de RCD:

Es el proceso que comprende la reutilización, tratamiento y reciclaje de los RCD, con el fin de realizar su reincorporación al ciclo económico.

7.15 Demolición selectiva:

Es la actividad planeada de desmantelamiento que busca obtener el aprovechamiento de los residuos de una demolición.

7.16 Generador de RCD:

Es la persona natural o jurídica que, con ocasión de la realización de actividades de construcción, demolición, reparación o mejoras locativas, genera RCD.

7.17 Gestión integral de RCD:

Es el conjunto de actividades dirigidas a prevenir, reducir, aprovechar y disponer finalmente los RCD.

7.18 Gestor de RCD:

Es la persona que realiza actividades de recolección, transporte, almacenamiento, aprovechamiento y/o disposición final de RCD.

7.19 Plantas de aprovechamiento:

Son las instalaciones en las cuales se realizan actividades de separación, almacenamiento temporal, reutilización, tratamiento y reciclaje de RCD.

Plantas de aprovechamiento fijas: Son las instalaciones que operan de manera permanente en un predio determinado, incluye edificaciones, maquinaria y equipo.

Plantas de aprovechamiento móviles: Son las instalaciones transitorias acondicionadas en el sitio de generación, incluye maquinaria y equipo.

7.20 Programa de manejo ambiental de RCD

(antes denominado programa de manejo ambiental de materiales y elementos en la Resolución número 541 de 1994): Es el instrumento de gestión que contiene la información de la obra y de las actividades que se deben realizar para garantizar la

gestión integral de los RCD generados.

7.21 Puntos limpios:

Son los sitios establecidos para que el gestor realice la separación y almacenamiento temporal de los RCD.

7.22 Reciclaje de RCD:

Es el proceso mediante el cual se transforman los RCD en materia prima o insumos para la producción de nuevos materiales de construcción.

8. MARCO TEÓRICO

El Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible adoptó la Resolución N.0472 del 28 de febrero de 2017, que regula la gestión integral de los desechos generados en las actividades de construcción y demolición-RCD y otras regulaciones, cuyos objetos y alcance aplicables están "determinados Las regulaciones se aplican a la gestión integrada de los residuos de construcción y demolición de RCD, y a todas las personas físicas y jurídicas que producen, recolectan, transportan, almacenan, utilizan y eliminan los residuos de construcción y demolición, ingeniería civil u otras actividades relacionadas del territorio nacional.

La misma Resolución establece los desechos de construcción y demolición-RCD, aptos de aprovechamiento que son:

- a) Productos de excavación y sobrantes de la adecuación del terreno:

coberturas vegetales, tierras, limos y materiales pétreos productos de la excavación, entre otros.

- b) Productos de cimientos y pilotajes: arcillas, bentonitas
- c) Pétreos: Hormigón, arenas gravas, gavillas, cantos, pétreos, asfálticos, trozos de ladrillos y bloques, cerámicas, sobrantes de mezcla de cementos y concretos hidráulicos, entre otros
- d) No pétreos: vidrio, metales como acero, hierro, cobre, aluminio, con o sin recubrimientos de zinc o estaño, plásticos tales como PVC, polietileno, policarbonato, acrílico, espumas de poliestireno y de poliuretano, gomas y cauchos, compuestos de madera o cartón – y eso (drywall), entre otros.

De acuerdo con la misma resolución, estableció desechos de construcción y demolición-RCD que no son fáciles de usar: a) desechos contaminados con desechos peligrosos b) desechos que no pueden usarse debido a su estado c) desechos con características peligrosas, que serán desarrollados por la gerencia especial Regulaciones ambientales.

La reutilización de los RCD es para extender la vida útil de los RCD reciclados, que pueden usarse nuevamente sin la necesidad de un proceso de conversión.

Entre las actividades de Gestión Integral de RCD se consideran las siguientes:

- A. Prevención y reducción: Los generados de RCD deberán implementar medidas para la prevención y reducción de la generación de RCD,

incluyendo como mínimo, las siguiente

- ✓ Un plan de trabajo adecuado, que incluya la determinación de la cantidad absolutamente necesaria de materiales de construcción necesarios, para evitar la pérdida de material.
- ✓ Realizar apartamiento por tipo de RCD en obra.
- ✓ Acaparamiento diferencial de materiales de construcción.
- ✓ Inspección de escorrentía superficial y manejo de aguas lluvias en la obra

B. Recolección y exportación: La recolección y transporte de los desechos de construcción deberán cumplir como mínimo las siguientes condiciones:

- ✓ La carga deberá ser apropiada de tal manera que su volumen sea el platón totalmente lleno.
- ✓ Viabilizar cargue y el descargue de los Residuos de Construcción impidiendo la dispersión de partículas.
- ✓ Resguardar la carga durante el transporte, evadiendo el contacto con la lluvia y el viento.
- ✓ Los vehículos traídos para esta actividad convendrán cumplir con las normas vigentes de tránsito y transporte y de emisiones atmosféricas.

C. Almacenamiento: Los productores grandes de RCD, deberán instaurar uno o varios sitios para la acumulación temporal de los residuos de

construcción y demolición en la obra, donde se deberá verificar la separación de acuerdo al tipo de desecho, que forma parte integral de la presente resolución. Dichos sitios se deberán desempeñar con las siguientes medidas mínimas de manejo:

- ✓ Constituir barreras para impedir el impacto visual en los entornos del sitio de almacenamiento.
- ✓ Efectuar obras de drenaje y revisión de sedimentos
- ✓ Constar debidamente de señalización.
- ✓ Plasmar acciones para evitar la difusión de partículas.

D. Aprovechamiento: La explotación de RCD se realizará en plantas de aprovechamiento fijas o móviles e implicarán contar mínimo con las siguientes áreas de operación:

- ✓ Admisión y pesaje
- ✓ Disociación y stock por tipo de RCD aprovechables,
- ✓ Explotación
- ✓ Acumulación de productos.

E. Disposición final: Las municipalidades y distritos deberán seleccionar los sitios definidos para la disposición final de los RCD a que se refiere la Resolución 0472 del 2017, los cuales pueden ser de representación regional o local.

Frente al agotamiento de una gran cantidad de agregados naturales, la utilidad de los RCD como sustitutos y suplementos se ha resuelto en muchos estudios, reduciendo así los problemas ambientales causados por su eliminación. En vista de su importancia, es necesario comprender el tratamiento de los residuos de término de la teoría marxista y la naturaleza contemporánea.

(Educare, 2008) Creen que es en el siglo XX, especialmente en la segunda mitad, que una vez que se alivian los defectos más urgentes, y después del desarrollo de ideas ecológicas y soluciones sociales, una comprensión más completa, verdadera e integral de los problemas del ecosistema. Los seres humanos son los que generan los desechos que se convierten en un problema ambiental a considerar.

(Garrido) Hasta la década de 1970, los desechos sólidos (RS) se denominaban indiscriminadamente "basura" ¹, pero desde la década de 1980, las personas han presentado argumentos técnicos para comprender que el nombre de los desechos es más apropiado que el nombre de basuras.

Autores tales como (Manejo de residuos sólidos en América Latina, 2014) aportan que los desechos son el resultado del proceso de fabricación, construcción, transformación, uso, consumo o limpieza cuando el propietario se da por vencido y decide deshacerse de ellos.

Sin embargo, otros autores como (Pareja, 2010), (Muñoz, 2016) Dijeron que se

generaron durante excavaciones, nuevas construcciones, reparaciones, alteraciones, resarcimientos y trabajos de demolición (incluidas pequeñas modificaciones de edificios y viviendas) y, por lo tanto, se consideraron la fuente de generación de energía. Estos residuos son generalmente de naturaleza inerte y consisten esencialmente en tierra y agregados mezclados, piedras, escombros de concreto, ladrillos, estuco y madera, y en general, todo lo que se genera durante la construcción, la renovación y la demolición. También el mantenimiento de edificios generales o infraestructura.

Dado que los residuos se han introducido en las paredes como rellenos, estos residuos han sido parte de la cultura laboral y, con el paso del tiempo, se utilizaron algunas piezas y materiales de construcción para construir otros edificios. En este momento, desde la perspectiva de la ciudad, es necesario emitir una orden para gestionar los residuos fuera de la fábrica, especialmente en la etapa de disposición final.

La investigación en esta área está en constante evolución. Por lo general, la aplicación principal de estos productos es la producción de agregados, que se pueden usar para fabricar concreto o directamente como base para la ingeniería vial. El requisito habitual para la producción de agregados de RCD es que no contengan una gran cantidad de acero (estructural o reforzado), madera, vidrio, plástico, cal, yeso, etc. Estos aceros se ven obligados a funcionar bien para el desmantelamiento selectivo o en la producción. La fracción indeseable se separa antes del agregado.

Aunque es difícil evaluar la proporción de materiales contenidos en los RCD reales, se estima que prácticamente todos los metales no ferrosos (especialmente cobre,

plomo, zinc y aluminio) pueden reciclarse o reutilizarse. Para los metales ferrosos (especialmente el acero), solo se recuperan las partes accesibles, y la tasa de recuperación del acero en el hormigón armado sigue siendo poco importante.

8.1 LA REUTILIZACIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN.

Los desechos de construcción y demolición, también conocidos como desechos inertes, a menudo se denominan escombros y varían dependiendo de si se trata de una nueva construcción, alteración o demolición. También dependerá de las actividades de diseño del edificio, el área donde se realiza el trabajo y la antigüedad del edificio, porque una vez que los materiales utilizados cambien significativamente con el tiempo.

Son desechos compuestos principalmente de tierra y áridos mixtos, piedra, residuos de concreto, ladrillos, vidrio, residuos de pavimento de asfalto, materiales refractarios, plásticos, yeso y madera. Debido al desarrollo urbano, la generación de RCD ha aumentado. Por ejemplo, la cantidad de residuos de demolición y construcción en España es de 2 a 3 kg por persona por día (más que los residuos domésticos).

En las últimas décadas, la generación de RCD ha aumentado significativamente, lo que ha llevado al hecho de que diferentes autoridades públicas (especialmente las de Europa) han comenzado a regular la gestión de dichos residuos

El reciclaje de RCD tiene importantes beneficios medioambientales porque ahorra recursos naturales y reduce los residuos en los vertederos.

8.2 Técnica del reciclaje de los residuos provenientes de construcción y demolición (RCD)

Depende de ciertos factores. Una cosa muy importante es la cultura económica, las personas tienden a la economía. En Bélgica y los Países Bajos, nos gusta ahorrar dinero, por lo que una cultura que favorece el reciclaje busca obtener nuevos recursos de los desechos.

Es importante comprender la tecnología utilizada en la industria europea, en la que se reutilizan las materias primas originales. Por ejemplo, en Bélgica, debido al suelo montañoso, tenemos suficientes materias primas. Pero en los Países Bajos, por ejemplo, el suelo no existe.

Consecuentemente, las materias primas secundarias son saldos, lo cual es muy beneficioso para el transporte, pero Argentina es un país grande con diferencias regionales obvias. Si Argentina quiere utilizar materiales reciclados y productos finales de alta calidad para crear un ciclo de construcción, necesitará buenas industrias de demolición porque son industrias que producen desechos limpios y materiales secundarios de alta calidad del trabajo.

El desmantelamiento selectivo y el reciclaje móvil son conceptos muy importantes y mucho mejor que el equipo fijo, porque como es un país tan grande, el equipo de reciclaje móvil debe instalarse en el sitio adecuado para ahorrar dinero.

El agregado reciclado cumple con los requisitos técnicos y de construcción y es el mejor producto para usar como plataforma. Desde un punto de vista medioambiental,

los áridos de hormigón reciclado son materiales muy adecuados.

8.3 DEMOLICIÓN SELECTIVA.

Es fundamental hacer una demolición selectiva, dado que es importante evitar aquellos factores que originan contaminación. Un claro ejemplo son los componentes de construcción que contienen asbestos. En muchos países existen prohibiciones de uso de varios compuestos, pero como en todo el mundo esas legalidades no siempre se cumplen. Entonces es posible encontrarse con suelos y cimientos con aceite mineral, acero radiactivo, muros de yeso que dominen sulfatos, adhesivos y pinturas que cojan compuestos orgánicos volátiles, TCDDs, dioxinas, TCDF, furanos, metales pesados, entre otros.

Es primordial reconocer la presencia de asbestos, ya que es peligroso para las personas que trabajan en la demolición y reciclaje. Nada más que una prueba de laboratorio dictamina si el material contiene asbestos. El reconocimiento de material que se tiene incertidumbre si contiene asbestos es importante saberlo por un experto para poder extraerlo en forma independiente.

9. ESTADO DEL ARTE

Son muchas las investigaciones sobre escombros que se llevan a cabo, las más adecuadas y significativas para este proyecto se muestran a continuación:

A nivel Internacional. (Temoltzi, 2015) Alemania se ha convertido en un líder en políticas medioambientales y gestión de residuos, con un historial de introducción de políticas innovadoras y controvertidas, pero con gran éxito. Por ejemplo, en 1993, Alemania promulgó una ley que exige la eliminación de todos los residuos. El

contenido total de carbono orgánico en los rellenos sanitarios (de los residuos sólidos urbanos generados en el trabajo, por lo que es necesario separarlo de RCD), el contenido de carbono orgánico en 2005 fue inferior al 5% y las emisiones de metano se redujeron a 2015 Alcanzado el 80%.

Los principales problemas causados por los residuos de construcción y demolición (RCD) son el impacto visual de sus emisiones y el desperdicio de materias primas debido a tipos de gestión que no están orientados al reciclaje.

Comenzando con los enormes problemas causados por la mala gestión de los residuos de construcción y la falta de infraestructura para la eliminación de residuos y la eliminación final, muestra que se están estableciendo varias opciones para gestionar el reciclaje de grava y materiales. Se revisan los siguientes estudios sobre construcción sólida y eliminación de desechos de demolición en el escenario internacional:

(Lopez, 2019) Realizaron un estudio en la empresa Holcim en Costa Rica, donde analizaron diferentes aspectos ambientales de los procesos que involucran desechos de construcción y / o desechos generados por la infraestructura.

(Fundacion Laboral de constitucion, 2019) Realizaron un estudio sobre medidas relacionadas con el Acuerdo de gestión de residuos de construcción y demolición de la Unión Europea, que también llevó a cabo el diseño del marco en la "Estrategia de construcción 2020" y el "Intercambio de oportunidades de eficiencia de recursos para el sector de la construcción y la industria de la construcción".

El plan de economía circular de la Comisión Europea. Su objetivo general es aumentar la confianza en el proceso de gestión de los residuos de construcción y demolición y aumentar la confianza en la calidad de los materiales de construcción y demolición recuperados. Esto se logrará mejorando la identificación, clasificación y recolección de desechos en origen, logística de desechos, eliminación de desechos, gestión de calidad y marcos y condiciones políticas apropiadas.

A Nivel Nacional Se realizó la revisión de los siguientes estudios relacionados con el tratamiento de residuos sólidos de la construcción y demolición en Colombia:

(Silgado, Molina, Mahecha, & Calderón, 2018) La gestión de residuos es crucial en las políticas locales y los planes de desarrollo. Una de las condiciones necesarias para la implementación de una buena gestión de residuos es un estudio preliminar o diagnóstico de los residuos generados en el área. Este artículo presenta la gestión actual de los residuos de construcción y demolición en Ibagué (Colombia) a través de métodos de diagnóstico, y analiza sus ventajas, desventajas, oportunidades y amenazas. Para llevar a cabo este estudio, además de la revisión bibliográfica, se establecieron contactos directos con 56 empresas constructoras en Ibagué. Además, también visité instituciones, vertederos de basura y plantas de procesamiento de metales.

Con base en la información y los datos obtenidos, se observó que la empresa tenía poco conocimiento sobre temas relacionados con RCD y sus diferentes sistemas de gestión. También se manifestó que los residuos generados durante las actividades de

construcción suelen ser terrenos excavados, y la mayoría de las empresas analizadas los depositan en vertederos. En el estudio posterior, se recomienda analizar el terreno para verificar su estado y composición a fin de gestionar mejor los residuos (Toro, Narea, Pacheco, & Gálvez, 2016).

En los últimos años, la industria de la construcción en la ciudad de Barranquilla ha crecido significativamente, lo que ha llevado a los desechos de construcción y demolición (RCD) como un problema ambiental porque se coloca en fuentes de contaminación del suelo y las aguas superficiales debido a su cantidad y eliminación inadecuada.

Este problema no es solo local sino también global, por lo que diferentes países han tomado medidas para gestionar adecuadamente los residuos generados en el sitio. Algunos ejemplos de dicha gestión adecuada incluyen: reincorporación de RCD en el proceso de construcción, uso de RCD como materia prima o reutilización o uso, procesamiento de RCD en agregados minerales que se pueden convertir en hormigón y asfalto o uso de RCD como mineral Proceso de llenado.

Por lo tanto, este artículo presenta los resultados de un estudio sobre 75 proyectos ubicados en diferentes áreas de la ciudad de Barranquilla, donde investigamos los problemas de gestión, manejo y disposición final. Conocimiento de la gestión de RCD de leyes locales Con base en los resultados obtenidos, se determinó que las prácticas de gestión actuales del RCD implementadas por el sindicato de la construcción eran inadecuadas y, como solución, se hicieron sugerencias para mejorar el modelo de gestión (que involucra desarrollo y transformación). Se

implementará en la ciudad en los próximos años.

A nivel Regional Finalmente se realizó la revisión de los siguientes estudios relacionados con el tratamiento de residuos sólidos de la construcción y demolición en Boyacá:

(Robles, 2015) La actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos PGIRS en la ciudad de Valle de Leyva se llevó a cabo a través del contrato de consulta No. 185 de 2015, que fue firmado por el concurso de mérito CM-AMVL-002-2015, que se realizó en la ciudad de Villa Leva Actualización de PGIRS de la oficina y unión temporal.

Para cumplir con las disposiciones del Decreto No. 2981 de 2013, esta actualización se llevó a cabo mediante el monitoreo metodológico de la Resolución No. 0754 de 2011 emitida por el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Vivienda, Ciudades y Territorios y reemplazada en 2003 Resolución No. 1045 del 26 de octubre. Es claro que los administradores de todas las ciudades y regiones del país conviene patrocinar este método como herramienta de proyección para avalar la gestión adecuada de los residuos sólidos.

Su propósito es proporcionar parámetros para la formulación, implementación, evaluación, monitoreo, control y actualización de planes integrales de gestión de residuos sólidos. Además, espera que estos proyectos incluyan recolectores de residuos y determinen su viabilidad financiera e institucional

10. ESTUDIO DE MERCADO

El presente estudio se centró en los actores clave del sector de la construcción en Popayán, incluyendo constructoras, maestros de obra y volqueteros. Entre volqueteros, maestros y constructoras da un total de 69. Se aplicó la fórmula de población finita aplicando la siguiente fórmula

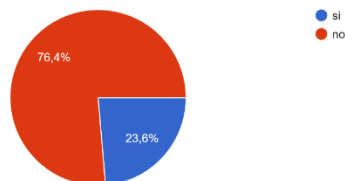
$$n = \frac{Z^2 * N p q}{e^2 (N - 1) + Z^2 p q}$$

Calcula el tamaño de tu muestra

Tamaño de la población ⓘ	Nivel de confianza (%) ⓘ	Margen de error (%) ⓘ
69	95	6
Tamaño de la muestra		
55		

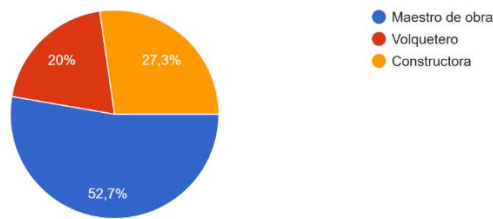
Dándonos un total de 55 encuestas donde se obtuvieron los siguientes resultados

¿Conoce algún lugar específico en Popayán donde se puedan depositar legalmente los escombros de construcción?
55 respuestas



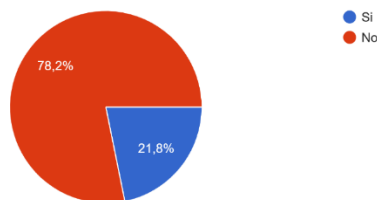
El 76.4% de los encuestados respondió que no conoce un lugar específico para depositar escombros, mientras que solo el 23.6% dijo que sí. Esto sugiere una falta de conocimiento sobre puntos autorizados de disposición de residuos de construcción, lo que podría ser un área de oportunidad para mejorar la difusión de esta información

¿En cuál de estas áreas te desempeñas principalmente en el ámbito de la construcción?
55 respuestas



La mayoría de los encuestados (52.7%) se identifican como maestros de obra, seguido por un 27.3% que trabaja en constructoras y un 20% que son volqueteros. Esto sugiere que la encuesta tiene una alta representación de personas que participan directamente en la construcción, particularmente en roles de supervisión y trabajo práctico, lo que podría influir en la perspectiva sobre el uso de bloques de RCD.

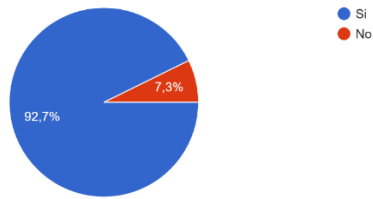
¿Sabe usted cuál es el destino final de los residuos de construcción y demolición que recolectan?
55 respuestas



La mayoría de las personas no conoce el destino final de los residuos recolectados, lo cual sugiere una falta de transparencia o comunicación sobre los procesos de disposición final de estos desechos. Esto podría generar desconfianza o falta de interés en el servicio.

¿Tomaría campañas de aprendizaje para conocer el adecuado manejo de los residuos de la construcción y también acerca de los pro y contras que tiene una mala gestión de ellos?

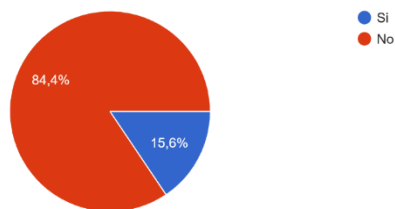
55 respuestas



Esto muestra una alta disposición a participar en campañas educativas sobre el manejo adecuado de los residuos de construcción, lo que podría ser una oportunidad para implementar programas de concientización en la comunidad.

¿Sabe si en la ciudad de Popayán hay un sistema que se encargue de darle buen manejo a los residuos de la construcción?

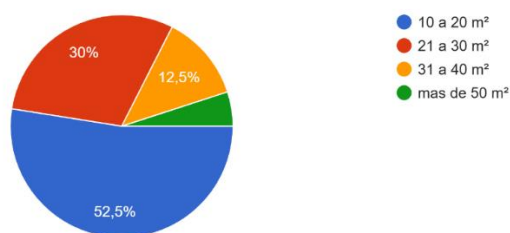
45 respuestas



Esto indica que una gran mayoría de los encuestados desconoce la existencia de un sistema adecuado para el manejo de residuos de construcción en la ciudad, lo cual sugiere una falta de visibilidad de estos servicios o su ausencia.

¿Qué promedio de escombros suele recoger diariamente?

40 respuestas



La mayoría de los encuestados maneja volúmenes bajos a moderados de escombros diariamente, lo cual podría indicar que los generadores de escombros en Popayán son principalmente pequeños y medianos productores.

Para definir la muestra, se consideraron empresas constructoras registradas en la Cámara de Comercio con al menos un año de operación y proyectos ejecutados recientemente. Los maestros de obra se seleccionaron teniendo en cuenta si estaban registrados legalmente y teniendo en cuenta su experiencia al igual que los volqueteros, mientras que las constructoras fueron seleccionadas entre las más reconocidas en la ciudad de Popayán

El tamaño de la muestra se calculó considerando la heterogeneidad de la población, un margen de error del 6% y un nivel de confianza del 95%. Se determinó que era necesario encuestar a 15 constructoras, 29 maestros de obra y 11 volqueteros.

Popayán, con una población de 284.734 habitantes, cuenta con 25 constructoras registradas y el total de hogares en Popayán son aproximadamente 109.000 en 2018

La selección de esta muestra permite obtener una visión representativa del sector de la construcción en Popayán, facilitando el análisis de la aceptación y potencial de los bloques a base de RCD.

A continuación, se desarrolla el estudio de mercado que, según los autores, (Kotler & Hayes) el estudio de mercado "consiste en reunir, planificar, analizar y comunicar de manera sistemática los datos relevantes para la situación de mercado específica que afronta una organización, de igual manera se utilizó una metodología cuantitativa la cual se hizo uso de las herramientas como la encuesta, la observación directa y la lista de chequeo. Determinando la viabilidad, sostenibilidad y aceptación del proyecto de emprendimiento en el Municipio de

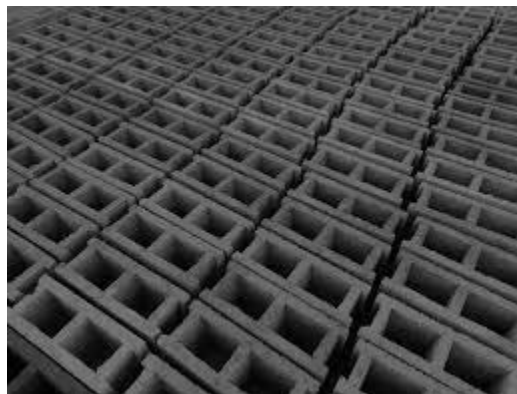
Popayán, el cual propone ser una nueva alternativa positiva para la ciudad, por medio del aprovechamiento de los residuos de la construcción y demolición.

10.1 PRODUCTO

La actividad económica del proyecto está sujeta a la comercialización del producto la cual, según los autores, (Stanton, Etzel, & Walker, 2007) autores del libro "Fundamentos de Marketing", definen el producto como "un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, color, precio, calidad y marca, más los servicios y la reputación del vendedor; el producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea.

A continuación, se presentará brevemente el producto a ofertar.

Figura 1. Bloques de concreto perforados



Bloque de concreto perforado
Regido de acuerdo con el sistema internacional de

unidades NTC 1000 y NTC 174 concreto, especificaciones de los agregados para concreto ASTM- C33
19 de ancho x39 de largo x19 de alto
Se adapta a todo muro portante o cerros perimétricos que soporte carga
Bloque eco amigable
Bloque color gris

10.2 DEMANDA

La demanda es definida según el escritor (Andrade, 2011), autor del libro "Diccionario de Economía", proporciona la siguiente definición de demanda: "Es la cantidad de bienes o servicios que el comprador o consumidor está dispuesto a adquirir a un precio dado y en un lugar establecido, con cuyo uso pueda satisfacer parcial o totalmente sus necesidades particulares o pueda tener acceso a su utilidad intrínseca. De acuerdo a el análisis obtenido por los resultados de la encuesta muestra un nivel de aceptación de los consumidores hacia el producto a ofertar, ya que es una idea que busca mejorar el impacto negativo que tienen los residuos de construcción y demolición para el medio ambiente. Por consiguiente, estos datos analizados son relevantes para la toma de decisión de la empresa y del cliente.

Terminado el proceso de analizar la encuesta se evidencia una mayor aceptación. Va dirigido al estrato 1 con un 5,5% , al estrato 2 con un 60%, al estrato 3 con un 26,3% , al estrato 4 con un 7,3% . en la encuesta de las 55 personas se pudo concluir que el 52,7% son maestros de

construcción, que un 27,3% son constructoras y el 20% son volqueteros, los cuales están interesados en los bloques eco amigables de concreto. Teniendo en cuenta por cada metro cuadrado se utilizan 13,5 bloques de concreto y que en la ciudad de Popayán un apartamento convencional es de 90m² (dos habitaciones) se utilizan alrededor de 1.215 bloques por piso. El 90.9% del total de los encuestados estaría dispuesto a cambiar los bloques convencionales por un bloque eco amigable. Al analizar los resultados de la encuesta al grupo de personas específica de acuerdo a su profesión, se estimó que entre constructoras y algunos maestros de obra en el año 2023 adquirieron alrededor de 109.642 bloques, tuvimos en cuenta que nuestra muestra estaría dispuesta a y teniendo en cuenta que se espera un crecimiento de 15% de proyectos inmobiliarios en Popayán esta cifra podría aumentar.

Al realizar el estudio de mercado, pudimos observar que la oferta y la demanda de bloques de concreto en la ciudad es muy poca a diferencia de otras ciudades por ende las constructoras y demás entes prefieren buscar otro material alternativo puesto que traerlos de otra ciudad saldría muy costosos.

En los periodos 2021 y 2023 se han construido 8.000 viviendas las cuales el 12% son construidas con bloques de concreto y el resto con ladrillo convencional. se puede analizar que el 52,5% de los encuestados desechan entre 10 a 20 metros cuadrados de residuos de construcción y demolición lo que se aproxima a 315 metros cuadrados de RCD diarios.

Pegar resultados de encuesta

10.3 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

En Popayán y en general en el departamento del Cauca no existe constituida legalmente una planta de tratamiento adecuado y gestión de RCD, sin embargo, por la ubicación geográfica de la ciudad se encuentran centros especializados para el tratamiento de los RCD y comercialización de nuevos productos derivados de estos

residuos en la ciudad de Pasto, aunque no son competidores directos es indispensable potencializar la empresa en Popayán para que pueda dar cobertura total a su jurisdicción, tanto en oferta como en demanda de productos, algunos gestores de RCD son: (que tanto vende) y sus precios

- [RH SAS Agencia Popayan](#) - Centro, Popayán, Cauca, Colombia. Abre de lunes a viernes de 8:00 a 17:30.
- Deposito Pitalito – variante sur #36 calle 19N. Abre de lunes a sabado de 7:00am a 17:00pm
- **Productos sustitutos.** Los productos que serán obtenidos en la planta serán de alta calidad debido a que su proceso de aprovechamiento y clasificación debe regirse bajo las normas de sismo resistencia existente, entidades como el INVIAS, entre otras.

Los productos a obtenerse son Gravillas, Gravas, y bloques de concreto o ladrillo común

- **Promoción e ingreso al mercado.** Para la promoción y venta de los productos aprovechables es necesario plantear estrategias como:
 - ✓ Presentación directa en empresas, redes sociales, paginas oficiales de la empresa, publicaciones en la alcaldía de Popayán, control y estricto seguimiento las constructoras en su cumplimiento con la normatividad vigente.
 - ✓ Crear una página web donde se puede dar información sobre la empresa

como misión, visión, contacto y el portafolio de productos que se ofrecen.

- ✓ Realización de tarjetas y volantes.
- ✓ Participación en la feria Internacional Expoconstrucción y Expodiseño en la Ciudad de Bogotá o Cali, de modo que la empresa sea reconocida por diferentes empresas del sector.
- **Alternativas de penetración.** El manejo de residuos planteado por la empresa de recolección y tratamiento de RCD de Popayán abarca las actividades desde la recolección hasta la clasificación, el transporte y el reciclaje o disposición final de estos en las mejores condiciones posibles tanto para el cliente como para el medio ambiente.

Para ingresar en el mercado del manejo de dichos residuos, es necesario conocer bien los sectores de la ciudad en donde se están desarrollando obras de construcción y demolición de gran tamaño para identificar en donde hay una buena producción de estos residuos.

Teniendo identificadas las obras, las constructoras que las están desarrollando y los gerentes o encargados de las mismas, se empezaran a realizar visitas de control y verificación por parte de las autoridades competentes para garantizar la gestión de los RCD en sitios de generación y a su vez garantizar la eficacia de este proceso a la hora de ser transportados a la empresa en Popayán.

Los resultados de la encuesta realizada en el estudio de mercados, las empresas constructoras y demolidoras de la ciudad conocen la importancia que tiene el manejo de los RCD tanto legal como ambientalmente en los puntos de producción.

Además, conocen la obligación de hacer una gestión adecuada de los RCD, su estricto cumplimiento. La recolección de los residuos se realizará desde el punto de producción. Se llevará a cabo una revisión previa a la recolección, para verificar que los residuos no contengan sustancias peligrosas o estén contaminados. Después de ello se procederá a introducir los RCD en los vehículos transportadores.

- **Precio de los productos.** Se realizó una revisión bibliográfica de los métodos existentes para determinar el precio de los productos y basado en el libro fundamentos de marketing de Philip Kotler, se encontró que uno de los métodos es la fijación de precios basado en la competencia, teniendo en cuenta esta información se calcularon los precios promedios que maneja la competencia. Tomando como referencia cotizaciones con canteras, ferreterías y constructoras y empresas constituidas como gestoras de RCD, se logró determinar el precio de los productos que se van a obtener en la empresa de Popayán.

Es importante resaltar que la empresa estará a disposición de todo el sector de la construcción y cualquier actividad que genere este tipo de RCD, por ende, la

empresa cobrara un valor similar a demás empresas prestadoras de estos servicios cuando su tarea es la recolección, teniendo en cuenta la normatividad legal vigente para estas tarifas, por recibir el material en la planta otro valor, discriminando el costo del transporte siempre y cuando los RCD que provengan de generadoras de los mismos estas asuman el costo de transporte y como medidas de prevención, eliminación y control ambiental la empresa dispondrá de vehículos recolectores en tiempos y horarios establecidos para recoger aquellos RCD de pequeñas construcciones y remodelaciones que a bien no se justifique el transporte a la planta.

En cumplimiento de la Ley 142 de 1994 y las demás resoluciones que expiden las autoridades municipales se muestran las tarifas adoptadas por algunas empresas.

Tabla 2. Tarifas EMVARIAS Medellín

Tarifas de EMVARIAS de Antioquia Medellín
<i>Valor bulto o costal: \$2.935</i>
<i>Valor metro cúbico: \$38.900</i>
<i>Valor viaje de volqueta: \$257.433</i>
<i>Costal o bolsa: \$2.990</i>
<i>Metro cúbico: \$36.500</i>

Fuente: Emvarias 2020

Tabla 3. Tarifas CIUDAD LIMPIA Bogotá

Tarifas de CIUDAD LIMPIA Bogotá DC
<i>Costo por tonelada recogida y transportada \$82.100</i>

<i>Costo de Disposición Final \$38.000</i>
<i>Valor Incentivo de aprovechamiento y tratamiento \$7.000</i>

Fuente: Ciudad limpia 2020

La empresa de recolección y tratamiento de RCD implementará como prueba piloto dos tipos de servicios cuyos costos se describen a continuación.

El primer servicio reunirá las actividades de recolección, clasificación, transporte, tratamiento y disposición final de estos residuos, éste servicio tendrá un costo base de \$70.000 pesos, este valor podrá variar de acuerdo a la distancia que haya desde el sitio de producción hasta las instalaciones de la planta.

El segundo servicio a ofrecer constará de las actividades de clasificación, tratamiento y disposición final de los RCD. En la adquisición del servicio el cliente será el encargado de realizar el transporte de los desechos a la planta y cubrirá todos los gastos que acarree este proceso, el valor estimado de este servicio es de \$45.000 pesos.

10.4 LOCALIZACIÓN

La localización es un factor determinante a la hora ejecutar una idea de negocio, así como lo define la página web llamada Concepto Definición “El término localización hace referencia a una ubicación en el espacio, este vocablo proviene del latín “Locus” que traducido significa lugar. Éste se encuentra relacionado con la geografía, puesto que indica el lugar en donde se encuentra un objeto determinado. la empresa encarga de recoger los residuos de la construcción y demolición(escombros), es así como se hace referencia a la localización y el lugar físico donde se establecerá el proyecto, también de definir el lugar más adecuado y

óptimo para el desarrollo de la actividad, analizando la demanda y oportunidad que tendrá el emprendimiento a ejecutar

10.5 MACRO LOCALIZACIÓN

La macro localización es la localización general del proyecto, es decidir la zona general en donde se instalará la empresa o negocio, la localización tiene por objeto analizar los diferentes lugares donde es posible ubicar el proyecto, con el fin de determinar el lugar donde se obtenga la máxima ganancia, si es una empresa privada, o el mínimo costo unitario, si se trata de un proyecto desde el punto de vista social. Así mismo consiste en la ubicación de la empresa en el país, en el espacio rural y urbano de alguna región. Para el desarrollo del emprendimiento se estableció en el departamento del Cauca a partir de la observación y la experiencia de los autores del proyecto, no se evidencia una 43 competencia directa, siendo este proyecto pionero en el Departamento del Cauca. El proyecto tendrá como fin ser una nueva alternativa en el territorio, ya que será un proyecto que busca ayudar el medio ambiente por medio del aprovechamiento de los residuos sólidos de la construcción y demolición(escombros).

Figura 2



10.6 MICRO LOCALIZACIÓN

La micro localización es el estudio que se hace con el propósito de seleccionar la comunidad y el lugar exacto para elaborar el proyecto, en el cual se va elegir el punto preciso, dentro de la macro zona, en donde se ubicará definitivamente la empresa o negocio, esté dentro de la región, y en ésta se hará la distribución de las instalaciones en el terreno elegido. La empresa de aprovechamiento de residuos de construcción y demolición (escombros) estará ubicada en el municipio de Popayán, específicamente en la zona norte de la ciudad. Comuna 2, en el kilómetro 11 de la variante Popayán – Piendamó. Los autores de este proyecto evidenciaron que este sector se encuentra en un aumento de construcción inmobiliario

Figura 3



A map of the study area, showing the location of the study site (2) in the north-east of the region. The map is divided into numbered regions (1-9) and a north arrow is present.

Para el autor Esteban Nieto “tipos de investigación” (Nieto, 2018) afirma que “el propósito de este estudio es analizar tipos de investigación y destacar su importancia en el proceso de la investigación científica, están comprendidas en la investigación básica los siguientes estudios: investigación exploratoria, descriptiva explicativa” por consiguiente, el tipo de estudio que se realizará es descriptivo, ya que se encarga de analizar cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Asimismo, identifica características de una población objeto de estudio, señalando como son sus conductas y actitudes frente a la investigación por medio de diferentes técnicas de recolección; con el fin de determinar la factibilidad del proyecto e identificar cuáles son las fases del mismo, evidenciando las razones necesarias para comenzar a ejecutar el proyecto. En este caso se estudiará más exactamente a los habitantes del municipio de Popayán- Cauca.

El proyecto de investigación, tendrá un enfoque cuantitativo y como herramienta se utilizará una encuesta, en la cual se compone de “desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o

después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven primero para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas.” (Sampieri, Collado, & Lucio, 2014) Es decir, se encarga de una investigación a partir de supuestos y de observación directa a la población y su comportamiento en el Municipio de Popayán, se caracteriza por tener una lógica empírica y deductiva, analizando los procedimientos de la investigación de manera rigurosa, a través de métodos experimentales, con el uso de diferentes técnicas de recolección por medio de datos estadísticos y de observación directa.

12. ESPECIFICACIÓN DE LOS DIFERENTES REQUISITOS LEGALES, AMBIENTALES PARA LA OPERACIÓN DE UNA EMPRESA DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.

12.1 ESTUDIO LEGAL.

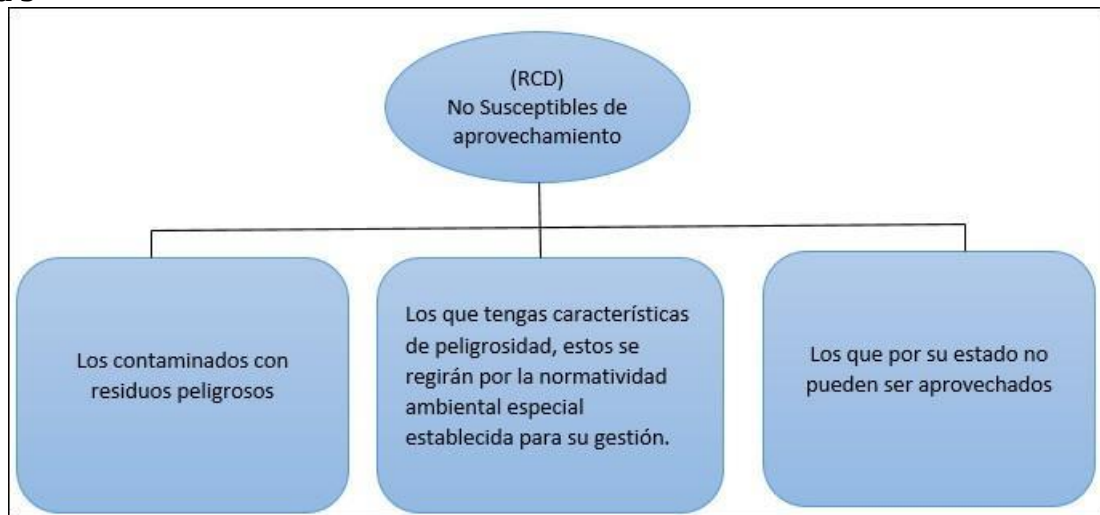
Se pretende montar la primera SAS encargada de la elaboración de bloques a base de RCD donde innovamos en construcción sostenible “ECOBLOC” pretende ser pionera a nivel departamental en la producción de bloques ecológicos a partir de RCD. Nuestros productos combinarán resistencia y sostenibilidad, ofreciendo una alternativa innovadora para la industria de la construcción.

La *Resolución 472 de 2017* Desarrolló regulaciones de gestión integrales para los residuos de construcción y demolición (RCD) y se aplicó a todas las personas físicas y jurídicas u otras personas dentro del territorio nacional que generaron, recogieron, transportaron, almacenaron, utilizaron y eliminaron los residuos de ingeniería civil de

construcción y demolición. eventos relacionados

Los Desechos de construcción (RCD): desechos sólidos generados durante actividades de excavación, construcción, demolición, reparación o mejora en ingeniería civil u otras actividades relacionadas, que se pueden dividir en los siguientes tipos:

Figura 5



Esta caracterización de los RCD, permite establecer cuál de cada uno de ellos será sometido a la reutilización y a su vez diseñar un proceso de obtención individualizado para su aprovechamiento, con respecto a los no aprovechables también es necesario establecer su destino final de tal manera que no altere el medio ambiente ni la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Popayán.

12.2 Sitio de disposición final de RCD.

Anteriormente llamado basurero. Es un lugar donde se selecciona la tecnología, después del diseño y la operación, el tratamiento final controlado con RCD, minimizando y controlando el impacto ambiental y utilizando principios de

ingeniería para limitar y aislar los desechos.

Teniendo en cuenta que hay una empresa de limpieza en la ciudad de Popayán que maneja desechos generales, escombros y desechos especiales, y es responsable de la eliminación final de desechos, a saber, Serviaseo S.A El sitio de disposición final de residuos de construcción y demolición está ubicado a las afueras de la ciudad, denominado escombrera municipal Relleno sanitario los picachos, aunque no está operando por incumplimiento en requisitos legales, se ha observado que en la ciudad hay espacios y lotes baldíos donde se desechan estos tipos de residuos.

12.3 Obligaciones del Municipio de Popayán

Son obligaciones de los municipios y distritos las siguientes

Ajuste el plan de gestión de RCD del plan de gestión de residuos integrado municipal o regional (PGIRS).

- ☐ Promover campañas educativas, culturales y de sensibilización sobre la gestión general de RCD.
- ☐ Identificar áreas donde se pueden ubicar plantas de utilización de RCD, puntos de limpieza y sitios de disposición final.
- ☐ Las ciudades y regiones pueden promover incentivos para usar materiales reciclados RCD en la licitación pública de proyectos.

12.4 Obligaciones de las autoridades ambientales competentes

Son obligaciones de la autoridad ambiental competente:

- ☐ De acuerdo con una parte integral de esta resolución, de acuerdo con el formato del Anexo IV, implemente un mecanismo para registrar gerentes de RCD. El mecanismo debe ser abierto y fácil de usar para todos.
- ☐ Supervisar y controlar las actividades realizadas por los productores y gerentes de RCD.
- ☐ Publique la lista de gerentes registrados en su jurisdicción a través de su sitio web.

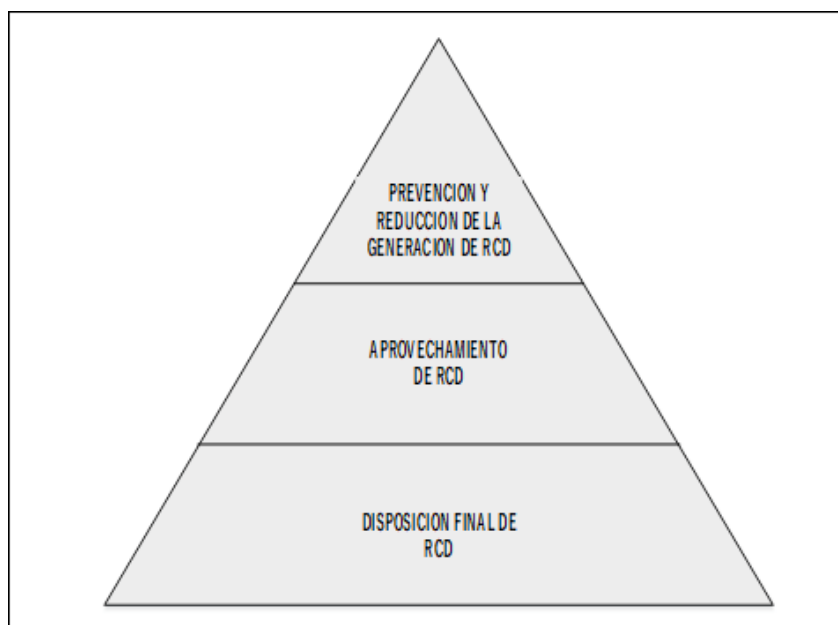
12.5 Prohibiciones del manejo y control de RCD

- ✓ La construcción abandonada y los residuos de demolición en el territorio nacional. De eliminación de residuos de construcción y demolición en lugares públicos o vertederos.
- ✓ Mezcle el RCD generado con residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos.
- ✓ En el sitio de disposición final de RCD, recibe residuos sólidos ordinarios o residuos peligrosos mezclados con RCD.
- ✓ Los RCD temporales se almacenan temporal o permanentemente en áreas verdes, áreas forestales, reservas forestales, áreas recreativas y parques, ríos, barrancos, playas, cursos de agua, tuberías, pantanos, humedales, manglares y áreas ribereñas.

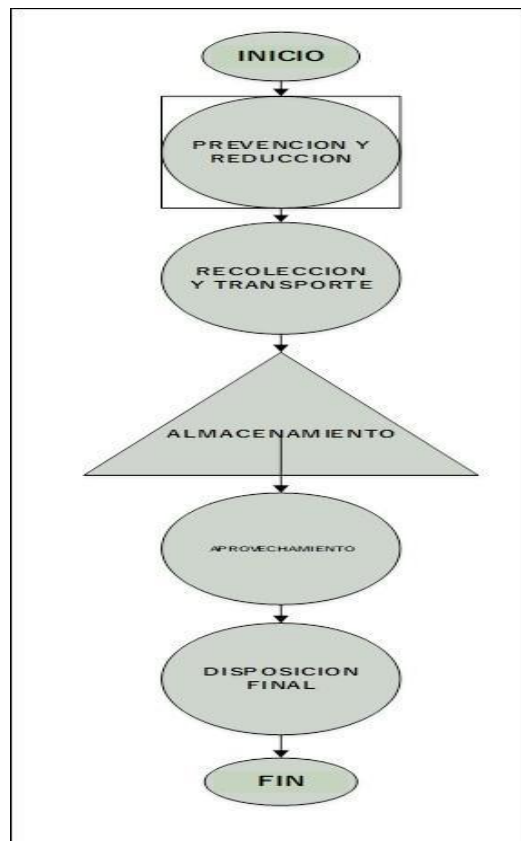
13. ESTUDIO MEDIOAMBIENTAL

Nuestro proceso de producción de bloques a partir de RCD es altamente eficiente y respetuoso con el medio ambiente. A través de una rigurosa selección y clasificación de los materiales, así como de la utilización de tecnologías limpias, garantizamos que nuestros productos cumplan con los más altos estándares de calidad y sostenibilidad. Además, nuestros bloques contribuyen a mejorar el aislamiento térmico y acústico de las edificaciones, lo que se traduce en un menor consumo energético y en una reducción de la huella de carbono de los edificios

Teniendo en cuenta la normatividad vigente se establecen los aspectos medioambientales a tener en cuenta a la hora de realizar la gestión de RCD, ya sea como un agente generador o gestor. Es indispensable resaltar la Categoría en la gestión integral de los RCD



En la gestión integral de los RCD, se debe dar prioridad a las actividades que evitan o reducen la generación de RCD. Como segunda opción, se implementará la explotación y, como opción final, los RCD se eliminarán en última instancia.



A continuación, se realiza una breve descripción del contenido de cada actividad, teniendo en cuenta las jerarquías previamente definidas.

Prevención y reducción de RCD. Aunque esta no es una actividad que involucre al gerente de RCD, en este ejemplo, es una compañía de recolección y eliminación de residuos de construcción en Popayán, es importante realizarla puesto que contribuye a disminuir la generación de RCD, aspectos a tener en cuenta el Plan de trabajo adecuado, que incluye determinar la cantidad absolutamente necesaria de materiales de construcción necesarios para evitar la pérdida de material, establecer una ubicación de almacenamiento específica para cada material, de acuerdo con el tipo de

RCD del sitio y el control de la escorrentía superficial en el sitio y la gestión del agua de lluvia en el sitio (si corresponde)

1) **Recogida y transporte de RCD.** La recolección y el transporte del RCD deben cumplir al menos las siguientes condiciones para el productor o gerente; la carga debe colocarse de tal manera que su volumen esté al ras con la bandeja o el contenedor, de modo que la carga y descarga del RCD pueda evitar la dispersión de partículas. Cubra la carga para evitar la exposición a la lluvia y al viento. El vehículo utilizado para el evento finalmente cumple con las regulaciones actuales de transporte y emisiones atmosféricas.

2) **Almacenamiento.** Los productores de RCD a gran escala, como gerentes, deben establecer uno o más sitios para el almacenamiento temporal de residuos de construcción y demolición en uno o más lugares, y deben separarse de acuerdo con el tipo de RCD. El almacenamiento debe seguir las siguientes medidas mínimas de gestión:

- ✓ Establezca obstáculos para evitar el impacto visual alrededor del sitio de almacenamiento.
- ✓ Realizar proyectos de drenaje y gestión de sedimentos.
- ✓ Marcado correctamente
- ✓ Tome medidas para prevenir la difusión de partículas

3) **Aprovechamiento.** El aprovechamiento de RCD se realizará en plantas de aprovechamiento fijas o móviles y corresponderán contar mínimo con las siguientes áreas de operación:

- ✓ Recibimiento y pesaje.
- ✓ Dispersión y acumulación por tipo de RCD aprovechables.
- ✓ Explotación.
- ✓ Stock de productos.

4) **Disposición final de RCD.** Teniendo en cuenta la normatividad legal, medioambiental junto con Plan de Gestión Integral Residuos Sólidos municipales y el POT, el municipio de Popayán debe seleccionar los sitios específicos para la disposición final de los RCD.

13.1 **Medidas mínimas de gestión ambiental de la empresa de recolección y tratamiento de RCD.** La administración debe preparar un documento que contenga las siguientes medidas mínimas de gestión:

- 13.1.1.1 Describa el flujo del proceso realizado usando RCD.
- 13.1.1.2 Diseñar y ejecutar proyectos de drenaje y control de sedimentos.
- 13.1.1.3 Calibre correctamente el instrumento de pesaje de acuerdo con la normativa vigente.
- 13.1.1.4 Establezca obstáculos para evitar el impacto visual alrededor de la planta cuando sea apropiado.
- 13.1.1.5 Tome medidas para evitar la difusión de partículas.

13.1.1.6 Separe los RCD de manera apropiada según el tipo de RCD.

13.2 Medidas mínimas de manejo ambiental de sitios de disposición final de RCD.

Los gestores de los sitios de disposición final de RCD, deberán elaborar un documento que contenga las siguientes medidas mínimas de manejo.

13.2.1.1 Describir el flujo de los procesos realizados con los RCD.

13.2.1.2 Formular e implementar las acciones de control para evitar la dispersión de partículas, las obras de drenaje y de control de sedimentos.

13.2.1.3 Definir las medidas para garantizar la estabilidad geotécnica del sitio.

13.2.1.4 Establecer barreras para evitar el impacto visual en los alrededores del sitio de disposición final de RCD.

13.2.1.5 Tener los instrumentos de pesaje debidamente calibrados de acuerdo con la normatividad vigente.

13.2.1.6 Disponer de cerramiento perimetral que garantice el aislamiento y seguridad del sitio.

13.2.1.7 Colocar con una valla informativa visible, que contenga la información relevante del sitio

13.2.1.8 Detallar e implementar las actividades de clausura y posclausura.

Las empresas que recolectan y eliminan los desechos de construcción en el distrito municipal de Popayán se esforzarán por cumplir con todos estos requisitos y seguir el proceso, así como los requisitos para obtener permisos, permisos y otros permisos ambientales que puedan ser aplicables como terrenos establecidos en el proyecto y POT. Una copia del certificado de compatibilidad para el propósito, y también recuerde que

una vez que se inicia la planta de cosecha, es necesario proporcionar los informes trimestrales, semestrales y anuales correspondientes requeridos por las autoridades y entidades regionales.

13.4 Programa de manejo ambiental de RCD. Es de vital importancia que el municipio de Popayán exija a los grandes generadores un Programa de manejo ambiental de RCD, este debe formularse, implementarse y actualizarse constantemente antes, durante y después de la ejecución de la obra. Adicionalmente exige que debe estar formulado y presentado ante la autoridad competente 30 días calendario antes del inicio de la obra para su seguimiento y control, una vez implementado los soportes, informes y reportes deben ser presentados máximo 45 días después de culminada la obra.

13.5 Contenido del programa de manejo ambiental de RCD. El Programa de Manejo Ambiental de RCD, deberá dominar como mínimo la información establecida en el Anexo I de la resolución 472 de 2017.

Este programa debe formularse teniendo en cuenta la dimensión de la obra, ubicación geográfica, tiempos de ejecución entre otros, esto contribuye notablemente con la jerarquía establecida en la gestión integral de residuos sólidos y facilita que cuando entre en funcionamiento la empresa de recolección y tratamiento de RCD en Popayán sea más eficaz el proceso de aprovechamiento y a su vez facilite la disposición final de aquellos que no sean susceptibles de ser reutilizados.

13.6 Definición conceptual de empresa de recolección y tratamiento de residuos de construcción en el municipio de Popayán.

La MISIÓN de la empresa de recolección y tratamiento de RCD en la ciudad de Popayán es desarrollar un espacio en el que se realice la correcta gestión de los RCD tanto aprovechables como no aprovechables con el fin de incorporar la normatividad ambiental y de RCD vigente contribuyendo así con la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, la sostenibilidad ambiental y la mejora cualitativa y cuantitativa del sector de la construcción.

La misión, establece los siguientes objetivos:

- ✓ Recolectar y almacenar adecuadamente los RCD con el fin de extraer aquellos que son susceptibles de aprovechamiento con el objeto de ser destinados a clientes potenciales encargados de su transformación y reutilización; de igual manera aquellos que no son susceptibles de aprovechamiento ser dispuestos en sitios de almacenamiento final sin violar ni alterar normas ambientales, urbanísticas entre otras.
- ✓ Incrementar la Productividad, Competitividad y Sostenibilidad, mediante la contribución a las buenas prácticas en la gestión de RCD, la asociatividad empresarial, la tecnificación de la industria de la construcción, el desarrollo de nuevas iniciativas que aporten valor agregado a los productos que en ella se recuperen, generación de empleo y el impacto ambiental reflejado en la calidad de vida de los Payaneses y la sociedad.

14. Estrategia de Crecimiento de la Empresa de recolección y tratamiento de RCD del municipio de Popayán.

14.1 Etapa de Creación.

Como norma general, esta etapa suele tener una duración de dos a tres años, siempre que no surja ninguna incidencia que impida el normal desarrollo del proyecto como problemas medioambientales inesperados, procesos de expropiación dilatados en el tiempo o demoras en la obtención de licencias. En este tiempo, la empresa de recolección y tratamiento de RCD debe pasar de ser una idea descrita en un plan a materializarse en la urbanización del terreno, estudio de suelos, la construcción del cerramiento, vías de acceso, instalación eléctrica, acueducto, alcantarillado, primeras edificaciones, estructuras, espacios de almacenamiento, adquisición de maquinaria y equipos, formulación de planes de talento humano, requisitos legales entre muchas otras actividades. Se contratarán los Estudios y Diseños de Detalle, la construcción de la planta y la Interventoría de la obra para garantizar el cumplimiento ordenado del precio, el plazo, la calidad y el respecto al medio ambiente.

Teniendo en cuenta que las entidades gubernamentales como la alcaldía municipal de Popayán son las principales encargadas de la recolección de dichos escombros, de que estos escombros vayan a un lugar en específico donde no obstruyan ninguna vía y que a estos recursos se les pueda dar un segundo uso pero en vista de que esto no es algo que ocurra en la ciudad, lo que se pretende es crear una empresa que sea la principal promotora de recolección y tratamiento de RCD, se deben realizar los trámites legales y administrativos para componer el Órgano de Gobierno y la Dirección General de la misma, así como contactar con posibles Entidades Financiadoras del Proyecto como la gobernación del Cauca entre otras y también definir el sitio posible de ubicación de la empresa para la tramitación de las correspondientes licencias.

La Dirección General se responsabiliza de la selección del equipo humano inicial, y, apoyándose en él, de la adquisición del equipamiento tecnológico para la dotación de las

infraestructuras, del desarrollo de las primeras alianzas estratégicas a nivel comercial y de la puesta en marcha de las líneas iniciales de trabajo.

Para ello, debe tener cuenta a las entidades reguladoras de la construcción en Popayán, pequeñas y grandes constructoras, trabajar mancomunadamente con planeación municipal y curadurías urbanas

La empresa debe darse a conocer a la ciudadanía de Popayán, y alrededores, a los clientes potenciales.

Al final de esta etapa, se debe disponer de un equipo gestor mínimo, de las infraestructuras básicas para que la industria de la construcción empiece a conocer y entender la existencia de la empresa.

14.2 Etapa de Desarrollo.

En esta etapa, que suele durar entre seis y ocho años, la empresa alcanza su pleno funcionamiento y se fortalece como actor potencial ambientalmente, debe profundizar en su presencia a nivel departamental, conectándose con los principales nodos y redes de mercado.

Debe realizar permanentemente una labor de mejora continua, explorar alternativas de expansión y crecimiento, deben desarrollarse plenamente los servicios de soporte, tanto los de mantenimiento de infraestructuras y los de control, los de carácter administrativo.

14.3 Etapa de Madurez.

En esta etapa, la empresa ha alcanzado el límite de cobertura de la generación de RCD existente en la ciudad, se debe visualizar que está contribuyendo de forma notable al desarrollo sostenible y ambiental de la ciudad. Se constituye como el principal agente de alto

impacto ambiental en el sector.

14.4 Estimación de Generación De Escombros.

En zonas de elevado desarrollo urbano se estima que la generación de escombros por metro cuadrado construido es de 1 a 2 toneladas; en zonas residencial la proporción varía entre 0,5 y 1 tonelada.

Teniendo en cuenta datos de Colombia y algunas principales ciudades la generación promedio de escombros corresponde a 0,5 m³ por cada m² de construcción.

14.5 Obras Urbanas Generadoras De Escombros.

Obras Publicas: Son las que ejecuta el municipio de Popayán cuyo objeto es la prestación de servicios a sus ciudadanos, involucra actividades como construcción nueva, rehabilitación, ampliación y conservación de vías, puentes, redes de servicios públicos, terminal de transporte, parques sedes educativas etc.

Obras Privadas: Son las que se construyen en áreas privadas para uso y bienestar privado como ejemplo construcción e conjuntos residenciales, hoteles, centros comerciales e industriales, residencias, bodegas etc.

Tabla 3. Actividades de Generación de RCD

Actividades Generadoras	
ACTIVIDAD	TIPO DE RCD
Demoliciones	Restos de mampostería de placas, vigas y columnas de concreto, residuos de carpintería metálica y madera, residuo de pavimentos, tierra,

	arena, arcilla.
Desmonte limpieza y Descapote	Materia vegetal, arcillas.
Excavación y explanación	Material Orgánico, limos, arenas, gravillas, arcilla.
Infraestructura de concreto	Agregados pétreos residuos de mezclas, trozos de varilla, puntillas maderas.
Obra negra	Trozos de ladrillo, bloque y tejas.
Instalaciones	Restos de tubería, cables y alambre, empaques de pegante.
Obra gris.	Residuos de cal pinturas, mortero aserrín, porcelana, cerámica.
Estructuras de pavimento	Base sub-base y asfalto
Limpieza de áreas trabajo	Madera, herramientas, tierra, lodo.

Fuente: Universidad de la Salle

La clasificación típica de los escombros de acuerdo a sus componentes incluye las
siguientes categorías:

C1 Concreto

C2 ladrillo-mampostería y

tejas C3 C1 Y C2

C4 Tierra para relleno

C5 Tierra Negra-

vegetal C6 Metales

C7 Otros materiales

15. MARCO LEGAL

NORMA	AÑO	ENTE EMISOR	DESCRIPCION
Decreto 2811	1974	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	código Nacional de Recursos Naturales Renovables
Constitución política de 1991	1991	Congreso de la republica	“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano” El estado deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sancione legales y exigir la reparación de daños causados.
Ley 99	1993	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	Determina los principios de política ambiental colombiana. Derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. Establece “los municipios deben promover, ejecutar programas y políticas sectoriales en relación con el

			cuidado, control y vigilancia del medio ambiente y de los recursos naturales ”
Resolución 541	1994	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	aquí se pautan el manejo de escombros en el territorio nacional.
Resolución 541 Diciembre 14	1994	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	La cual regula el cargue, descargue, transporte almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos concretos y agregados sueltos de Construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 142 de 1994 donde se instaura el	1994	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	régimen de los servicios públicos
Decreto Nacional 1713	2002	Indumil	“La recolección de escombros. Es responsabilidad de los productores de escombros su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. El

			Municipio o Distrito y las personas prestadoras del servicio de aseo son responsables de coordinar estas actividades en el marco de los programas establecidos para el desarrollo del respectivo, PGIRS.”
--	--	--	---

NORMA	AÑO	ENTE EMISOR	DESCRIPCION
Decreto 2811	1974	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	código Nacional de Recursos Naturales Renovables
Constitución política de 1991	1991	Congreso de la republica	“Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano” El estado deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sancione legales y exigir la reparación de daños causados.
Ley 99	1993	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	Determina los principios de política ambiental colombiana. Derecho a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza. Establece “los

			municipios deben promover, ejecutar programas y políticas sectoriales en relación con el cuidado, control y vigilancia del medio ambiente y de los recursos naturales ”
Resolución 541	1994	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	aquí se pautan el manejo de escombros en el territorio nacional.
Resolución 541 Diciembre 14	1994	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	La cual regula el cargue, descargue, transporte almacenamiento y disposición final de escombros, materiales, elementos concretos y agregados sueltos de Construcción, de demolición y capa orgánica, suelo y subsuelo de excavación.
Ley 142 de 1994 donde se instaura el	1994	Ministerio de Ambiente y desarrollo sostenible	régimen de los servicios públicos

Decreto Nacional 1713	2002	Indumil	“La recolección de escombros. Es responsabilidad de los productores de escombros su recolección, transporte y disposición en las escombreras autorizadas. El Municipio o Distrito y las personas prestadoras del servicio de aseo son responsables de coordinar estas actividades en el marco de los programas establecidos para el desarrollo del respectivo, PGIRS.”
-------------------------------------	------	---------	--

16. DESARROLLAR UN ESTUDIO TÉCNICO QUE PERMITA ESTABLECER EL TAMAÑO, LOCALIZACIÓN, INGENIERÍA Y LA ORGANIZACIÓN DEL PRESENTE PROYECTO

La localización de la planta se determinó haciendo un análisis de los criterios que se describen en la tabla N° 7, los cuales se fundamentan en el Artículo 11 de la Resolución 0472 de 2017, que estipula la disposición final de RCD. La evaluación de estos criterios tiene en cuenta además lo ordenado en los párrafos 1 y 2 del mismo artículo:

Parágrafo 1°. Para seleccionar la ubicación de disposición final del RCD mencionado en este artículo, debemos contar con el apoyo del grupo de trabajo técnico establecido para desarrollar y actualizar PGIRS. Del mismo modo, el

sitio de disposición final del RCD estará ubicado principalmente en áreas con paisajes degradados, como minas y canteras abandonadas.

Parágrafo 2°. La puntuación más alta para identificar y evaluar una ubicación específica será de 70 puntos. Una puntuación más baja indica el orden de calificación del área de evaluación.

Tabla 4. Criterios y metodología de evaluación para determinar la localización de Planta

Criterios	Concepto	Factor a evaluar	Puntaje de evaluación	Puntaje máximo
1. Oferta ambiental	Indica las características del área potencial, en referencia a la capacidad de sus ecosistemas para entregar bienes y servicios ambientales	Baja oferta ambiental Moderada oferta ambiental Significativa oferta	10 5 0	10
2. Degradación del suelo	Se refiere a la pérdida físico-mecánica del suelo del área potencial, con afectación en sus funciones y servicios ecosistémicos, que produce, entre otras, la reducción de la capacidad productiva de los	Muy severa Severa Moderada Ligera Sin evidencia	10 8 4 2 0	10

	mismos			
3. Distancia a los cuerpos hídricos superficiales	Establece la relación que tendrá el área potencial respecto a las fuentes hídricas superficiales existentes en la zona medido linealmente desde la zona de inundación hasta el área, cuantificándose de la siguiente forma:	Mayor a 2000 metros Entre 1000 metros y 2000 metros Mayor a 500 metros y menor a 1000 metros Entre 50 metros y 500 metros	10 8 6 4 2	10

Continuación Tabla 4.

Criterios	Concepto	Factor a evaluar	Puntaje evaluado	Puntaje máximo
-----------	----------	------------------	------------------	----------------

4. Capacidad	El área potencial deberá ser suficiente para permitir que la vida útil del sitio de disposición final de RCD sea compatible con la generación proyectada de RCD en el municipio, distrito o región, de la siguiente manera	Para una capacidad superior a 1,5 veces la producción de RCD generados en el municipio, distrito o región en treinta (30) años, 10 puntos.	10	10
		Para una capacidad entre 0,5 y 1,5 veces la producción de RCD generados en el municipio, distrito o región en treinta (30) años, 5 puntos.	5	
		Para una capacidad menor a 0.5 veces la producción de RCD generados en el municipio, distrito o región en treinta (30) años, 0 puntos.	0	
5. Características geomorfológicas	Hace referencia a la incidencia que puede tener sobre el paisaje y el entorno la infraestructura ubicada en el área	Zona quebrada y encajonada Zona en media ladera parcialmente encajonada Zona en media ladera abierta Zona plana y abierta	6 4 2	6

	potencial de disposición final de RCD, así:		0	
6. Distancia del centro de generación	Se refiere a la distancia del área donde se generan la mayor cantidad de RCD del municipio, distrito o región respecto al área potencial para la disposición final de RCD	Menor a 10 km Entre 10 km y 5 km Mayor a 50 km	4 2 0	4
7. Disponibilidad de vías de acceso	Corresponde a la facilidad y economía que el gestor tiene para llevar los RCD al área potencial en que se efectuará la disposición final de los RCD	-Condiciones de la vía principal (puntaje máximo 2 puntos) Pavimentada Afirmado o carreteable Trocha / No existe - Número de vías específicas o ramales de acceso que se desprendan de una vía principal (puntaje máximo 2 puntos) Dos o más	2 1 0 2 1 0	6

		vías Una vía	2	
		No hay vías	1	
		- Condiciones de la vía	0	
		específica de acceso		
		(puntaje máximo 2 puntos)		
		Pavimentada		
		Afirmado o		
		carreteable Trocha		
		/ No existe		

8. Densidad poblacional en el área	Evalúa la posible afectación de la población ubicada en el área de influencia directa del área potencial en la que se realizará la disposición final de RCD	Entre 0 y 20 habitantes / hectárea	4	4
		Mayor a 20 y menos a 50 habitantes / hectárea	2	
		Mayor o igual a 50 habitantes / hectárea	0	
9. Uso del suelo	Evalúa la compatibilidad del área potencial para la disposición final de RCD con la destinación asignada al suelo por el POT, PBOT o EOT,	Uso principal	10	10
		Uso compatible o	6	
		complementari	2	

	según sea el caso, o los instrumentos que lo desarrollen o complementen.	o Uso restringido		
--	--	-------------------	--	--

17. ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA.

El proyecto debe contener: diseños de ingeniería y paisajísticos con sus memorias descriptivas, especificaciones y costos; caracterización del sitio y áreas de influencia; levantamiento planimétrico del sitio y sus alrededores (planos en escala 1:10.000 a 1:5.000 para escalas horizontales y 1:50 a 1:200 para detalles y escalas verticales en cortes y perfiles); caracterización del suelo, aguas y clima; plan de obra y operación; plan de inversiones y costos; plan de manejo ambiental; obras de adecuación y preparación del sitio (frente de trabajo, vías, etc.,...); infraestructura complementaria (cerramiento y medidas de protección, valla o cartel de identificación, instalación sanitaria, caseta de control y pesaje, instalaciones para los trabajadores y la administración, iluminación, servicios, áreas de mantenimiento de maquinaria, áreas de parqueo, áreas para clasificación de materiales).

18. Criterios técnicos para la operación de la empresa de Recolección y tratamiento de RCD en Popayán.

- ☐ Recibo y selección de los RCD

- ☐ Control permanente del ingreso de vehículos transportadores, volquetas, camionetas que ingresen al sitio ya definido, el control del tipo de escombros que ingresan, es decir los que llegan de las grandes y pequeñas generadoras que deben cumplir con la correcta gestión de los mismos en obra y su respectiva caracterización; controlar el flujo de vehículos y personas que ingresan, dentro y fuera de la planta deben existir los controles de seguridad y control medioambiental con el fin de promover las buenas prácticas de manufactura y posicionar la imagen de la empresa en el departamento orientación del tráfico y de la descarga de escombros.
- ☐ Disposición de los escombros
- ☐ Mantener la facilidad para el ingreso y egreso ordenado, rápido y seguro de los equipos transportadores, entrada y salida amplia, zonas de cargue y descargues accesibles y a su vez disponer de un espacio suficiente para garantizar la adecuada maniobrabilidad de los equipos de conformación o compactación de los RCD.
- ☐ Control operacional de la planta de la Empresa de Recolección y tratamiento de RCD.
- ☐ Ingreso de materiales: desde la generadora, su transportador, origen, clasificación, cantidad (peso o volumen) y hora de ingreso, en alianza con las autoridades municipales y Corpoboyaca teniendo en cuenta los criterios legales definidos. Afluencia de vehículos y visitantes que ingresan a la planta, registro de cada uno de ellos, tiempos y horarios de trabajo disponibilidad y

mantenimiento de la maquinaria, controles de mantenimiento en general y mitigación de los imprevistos con su respectivo seguimiento y mejora continua.

Control de obras complementarias

El mantenimiento de vías y accesos a la empresa, el manejo de aguas y el mantenimiento de estructuras recolectoras y de tratamiento, mantenimiento de áreas administrativas y talleres

18.1 Equipos requeridos.

La maquinaria empleada para la operación de la Empresa de Recolección y tratamiento de RCD, tiene tres funciones: manejar y disponer el escombros; compactarlo y efectuar actividades de adecuación final de las áreas de relleno; y por ultimo mantener los caminos y vías de acceso. Para esto se requiere:

Un buldócer, una retroexcavadora, rodillos vibrantes o neumáticos y volquetas en caso de asumir la actividad de recolección y transporte de los RCD, cargador, Tolva, Tromel, bandas transportadoras, entre otras que se describen más adelante.

Para definir el tamaño y cantidad de máquinas se debe considerar:

1. Volumen de los RCD que se manejarán por día y definición de horas pico de llegada de material.
2. Distancia del sitio de descarga al punto de disposición y conformación final del RCD no aprovechable.
3. Posibilidad de utilización de la maquinaria en otros servicios diferentes, aunque es indispensable que esté operativa el 100% del tiempo dentro de la planta.

18.2 Mantenimiento y operación de equipos.

El mantenimiento de equipos debe ser de tipo preventivo y correctivo. El primero se planifica según las indicaciones del fabricante y podrá efectuarse en la misma planta. El segundo puede exigir recursos de taller externo especializado.

18.3 Transporte.

El vehículo utilizado para transportar el RCD no debe estar lleno de su capacidad (nivelado con el borde superior inferior de la plataforma), la carga debe estar completamente cubierta y sellada con lona o geotextil. Es importante considerar si esta actividad puede ser realizada por el operador de la compañía de recolección y procesamiento de RCD, pero en ambos casos se deben mantener los requisitos para el vehículo.

19. DESCRIPCIÓN DE LA MAQUINARIA

descripción Retroexcavadora

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Retroexcavadora	
MODELO	Case 580 Súper K	
MARCA	Case	
USO / FUNCIÓN	Se utiliza para realizar excavaciones en terrenos y movimientos de material	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Peso unidad básica	6.9 Ton

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Dimensiones	7432x2356x4230 mm
	Tracción	4 x 4
	Motor	Motor Cummins 4bt con turbo Holset
	Capacidad de elevación	3.34 m
	Fuerza Máxima de rompimiento	5.322 ton
	Capacidad	7.6 Ton
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO O OPERACION	Permite movimientos suaves durante su operación, diseño ergonómico y control por PPC, sistema hidráulico CLSS.	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Mantener todas las herramientas en buenas condiciones y capacitar al operario para que cuente con la forma correcta de usarlas, al realizar cualquier operación, siempre usando los elementos de Protección Personal	

FOTO DE LA MÁQUINA	
VALOR COMERCIAL	\$ 72.000.000

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Criba Vibratoria	
MODELO	2YZS1237	
MARCA	Cromang Ingeniería	
USO/FUNCIÓN	Se utiliza para las operaciones de filtrar después de triturar los materiales y es popularmente usado en el análisis de filtro para distintos materiales en los sectores tales como cantera, selección de minas y materiales de construcción.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Peso	2.40 Ton
	Potencia del motor	11 Kw
CARACTERÍSTICAS	Capas de criba	2
	Tamaño de agujero de criba	3 - 51 mm
	Tamaño superficie de	3700×1200 mm

TÉCNICAS	criba	
	Dimensiones	4773×2050×2247 mm
	Capacidad	30 ton
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO U OPERACIÓN	Gran fuerza de vibración, bajo mantenimiento, fácil remplazo de la malla de la criba, gran capacidad y larga vida útil.	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Asegurarse de que el equipo se utiliza de acuerdo con dichas instrucciones y especificaciones, utilización de equipos de protección individual.	
FOTO DE LA MÁQUINA		
VALOR COMERCIAL	\$ 30.000.000	

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Separador Magnético
MODELO	3456
MARCA	Dismet

USO/FUNCIÓN	Imanes permanentes y electroimanes suspendidos para retirar objetos metálicos ferrosos contaminantes del material a triturar.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Anchura	Mín.: 865 mm Máx.:1.365 mm
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Campo magnético uniforme a través del ancho de la faja para plena cobertura.	
	Material magnético de Grado Cerámico 8.	
	Caja magnética & guardas en acero inoxidable	
	Motor	240/480 voltios, trifásico
	Faja de caucho de 2 pliegues de 3/8” de espesor	
	Poleas de Cabeza y cola Coronadas	
	Capacidad	10 Ton/h
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO U OPERACIÓN	El separador magnético funciona recibiendo el material sobre la cinta de transporte. El material no magnético se vierte por la parte frontal del rodillo siguiendo la trayectoria normal, mientras que los elementos magnéticos quedan atrapados por el campo magnético y se desprenden en la parte inferior, cuando la cinta se separa del rodillo.	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Mantenimiento preventivo de la Máquina o periódicamente	

FOTO DE LA MÁQUINA	
VALOR COMERCIAL	\$ 21.000.000

descripción Banda

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Banda Transportadora	
MODELO	Banda Transportadora 2332	
MARCA	Cromang Ingeniería	
USO/FUNCIÓN	Son ampliamente utilizadas en la minería, la metalurgia y la industria del carbón para la transferencia de materiales arenosos, con grumos o materiales envasados.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Dimensiones	40" x 6 metros
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Ancho correa	400 mm
	Velocidad de Transmisión	1.3 – 1.5 m/s
	Sistema tensor	
	Rodillos de carga y retorno	
	Polea de descarga	
	Capacidad	30 ton/h

CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO U OPERACIÓN	Son usualmente usadas a temperaturas entre -20°C y 40°C y la temperatura de los materiales debe estar por debajo de los 50°C.
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Alinear bandas, no quitar piedras cuando se encuentre en funcionamiento, mantenerse alejado de cargas suspendidas, asegurarse de que los corredores estén limpios. Realizar mantenimiento preventivo.
FOTO DE LA MÁQUINA	
VALOR COMERCIAL	\$ 10.200.000

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Trituradora de Mandíbula	
MODELO	TM- 0145	
MARCA	Cromang Ingeniería	
USO/FUNCIÓN	Es una máquina utilizada en la trituración de primer nivel es una trituración gruesa y media, donde las partículas trituradas que se obtienen no son tan finas como resultarían de otro proceso de trituración.	
	Dimensiones	1500 x 2000 (mm)

CARACTERÍSTICAS GENERALES	Caja armada por sección y soldada	
	Mandíbulas en astm 128	
	Laterales en astm 128	
	Cañuelas en astm 128	
	Cuña de fijación en astm 128	
	Capacidad	20 Ton
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO U OPERACIÓN	El material es introducido por la parte superior de la trituradora, que tiene una cavidad amplia que se va reduciendo a medida que el material entra en la trituradora. El movimiento oscilatorio y la presión que la placa de trituración ejerce sobre los materiales al hacerlos chocar con la pared interna de la trituradora es lo que provoca que los materiales se fragmenten y se complete la trituración.	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Mantenimiento preventivo de la máquina para que no se presenten obstrucciones en esta.	
FOTO DE LA MÁQUINA		

VALOR COMERCIAL	\$ 30.000.000
------------------------	---------------

Ficha descripción Tolva

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Tolva de alimentación	
MODELO	HF50	
MARCA	Cromang Ingeniería	
USO/FUNCIÓN	Se utiliza para el depósito y canalización de materiales granulares áridos y alimentar las chancadoras en forma regular.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Peso	2 ton
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Dimensiones	2400*2400*2600
	Potencia del motor	1.5 kw
	Tipo de alimentación	Eléctrico
	Capacidad	30 ton
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Inspeccionar el área de trabajo y eliminar condiciones inseguras, no dejar herramientas u otros elementos en el suelo, la tolva se debe inspeccionar al inicio y al final de su uso. Realizar limpieza y mantenimiento preventivo	

FOTO DE LA MÁQUINA	
VALOR COMERCIAL	\$ 19.800.000

Fuente: Propia del autor

Ficha descripción Bascula

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Báscula Digital por ejes	
MODELO	401-PW-22	
MARCA	TRUMAX	
USO/FUNCIÓN	Sus funciones principales son el pesaje de vehículos de carga, registra peso tara, bruto y neto.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Medidas	Largo 6 m x ancho 3.2 m x alto 0.28 m
	Peso	1400 kg
	Estructura	Totalmente metálica, desmontable, marco de protección
	Sensores de carga	QS doble punto de 20 Ton con esfera auto entrante
	Alimentación	110 VAC

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Caja de empalme	ABS
	División de escala	5 kg
	Escala de verificación	10 kg
	Capacidad	40 ton
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO/ OPERACIÓN	Temperatura de operación 0 – 60°C, 4 celdas tipo QS de 20T, Indicador seleccionado, Caja de empalme en ABS, 10 m de cable para comunicación y tornillería (pernos) para su ensamble, adecuación sitio de ubicación para la estructura.	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Capacitación de los operarios en la funcionalidad y mantenimiento de los equipos.	
FOTO DE LA MÁQUINA		
VALOR COMERCIAL	\$ 17.230.350	

Fuente: Propia del autor

descripción Volqueta

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Volqueta Sencilla	
MODELO	Chevrolet C-70 149	
MARCA	Chevrolet	
USO/FUNCIÓN	Utilizadas para transportar cualquier tipo de material de construcción.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Peso	9 ton
	Longitud Total (mm)	5973
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Motor	Diesel ACPM
	Cilindros	6 en V
	Tanque de combustible	60 Gl
	Dirección	Hidráulica
	Tracción	4 x 2
	Capacidad	11,68 ton
CARACTERÍSTICAS DE FUNCIONAMIENTO/ OPERACIÓN	Poseen un dispositivo mecánico para volcar la carga que transportan en un cajón que reposa sobre el chasis del vehículo. Por tal razón, este tipo de maquinaria de carga cumple una función netamente de transporte ya sea dentro de la misma obra o fuera de ella.	

CONDICIONES DE SEGURIDAD	Transportar solo personal autorizado dentro de la cabina, es obligatorio respetar y acatar todas las normas y señales de tránsito, revisar la presión de los neumáticos; mantener siempre el extintor y el botiquín
FOTO DE LA FLOTA	
VALOR COMERCIAL	\$ 52.300.000

Fuente: Propia del autor

Tabla 16. Ficha descripción Trituradora de Impacto

NOMBRE MÁQUINA O EQUIPO	Trituradora de Impacto	
MODELO	Pantallas #2	
MARCA	Cromang Ingeniería	
USO/FUNCIÓN	Se utilizan para procesos de trituración mediana y fina, en términos generales proporcionan curvas mejor graduadas y un buen factor de forma.	
CARACTERÍSTICAS GENERALES	Peso	1.5 Ton

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	Apertura de alimentación	60" a 90"
	Potencia	50 hp
	Material placa de impacto	Acero al manganeso
	Lubricación	Grasa
	Capacidad	10 ton/h
CARACTERÍSTICAS D E FUNCIONAMIENTO/ OPERACIÓN	La trituradora de impacto se compone de chasis, rotor, la transmisión del rotor y las placas de impacto. Las trituradoras de impacto son mecánicas, por machacar los materiales usando la energía de impacto.	
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Realizar mantenimientos preventivo periódicos a la máquina, tanto los pasillos como las escaleras y demás zonas de circulación del personal deben establecerse suficientemente separadas de las zonas de riesgo, para que no sean posibles los contactos y atrapamientos fortuitos que generen accidentes.	
FOTO DE LA MÁQUINA		

VALOR COMERCIAL	\$ 25.000.000
------------------------	---------------

Fuente: Propia del autor

20. ESTRUDIO ORGANIZACIONAL

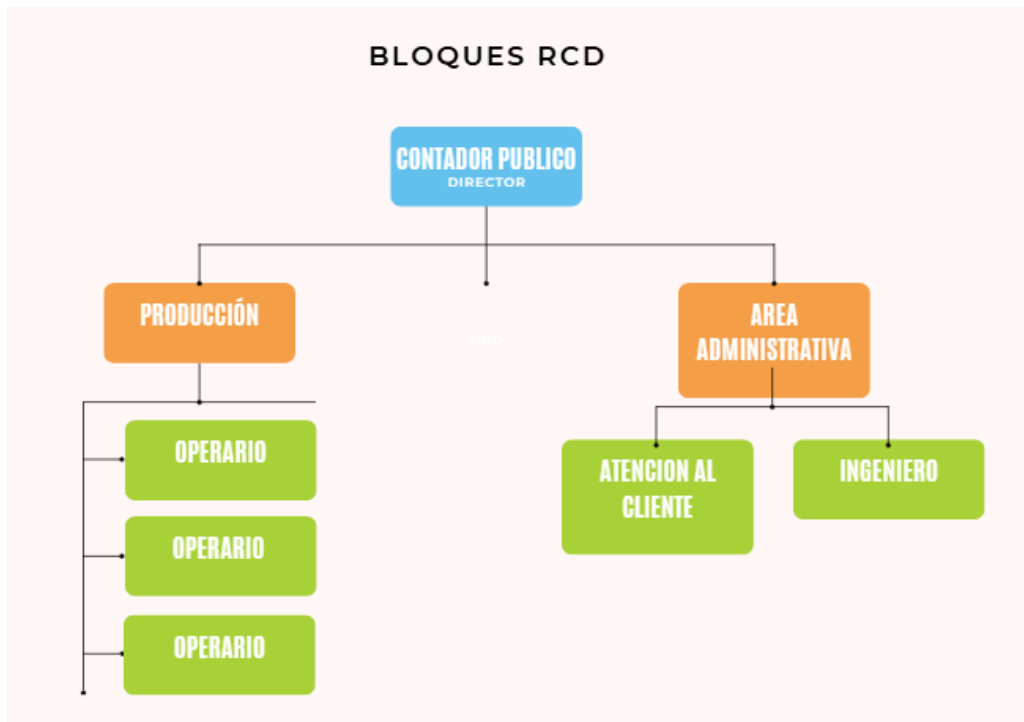
20.1 Personal necesario para operación de la planta. Para realizar la asignación del personal para cada tipo de actividad, se hizo un análisis del proceso donde se observó en que parte del proceso se necesitaba la intervención humana por lo que para el proceso productivo se requiere 5 operarios, 3 conductores y 1 auxiliar de transporte, además de esto se requiere para la parte administrativa un gerente, un subgerente, 3 auxiliares administrativo, un asesor jurídico, un contador por prestación de servicios y 2 Ingenieros.

Tabla 6. Personal de la Planta

OPERACIONES	PERSONAL REQUERIDO
Ingreso de Residuos de Construcción	1 OPERARIO
Pesaje de Materiales	1 OPERARIO
Almacenamiento de Residuos Sucios	1 OPERARIO
Auxiliar Administrativo	1 ATENCION CLIENTE
Contador	1 CONTADOR
Ingeniero	1 INGENIERO INDUSTRIAL

21. Organigrama

Figura 5. Organigrama de la Planta



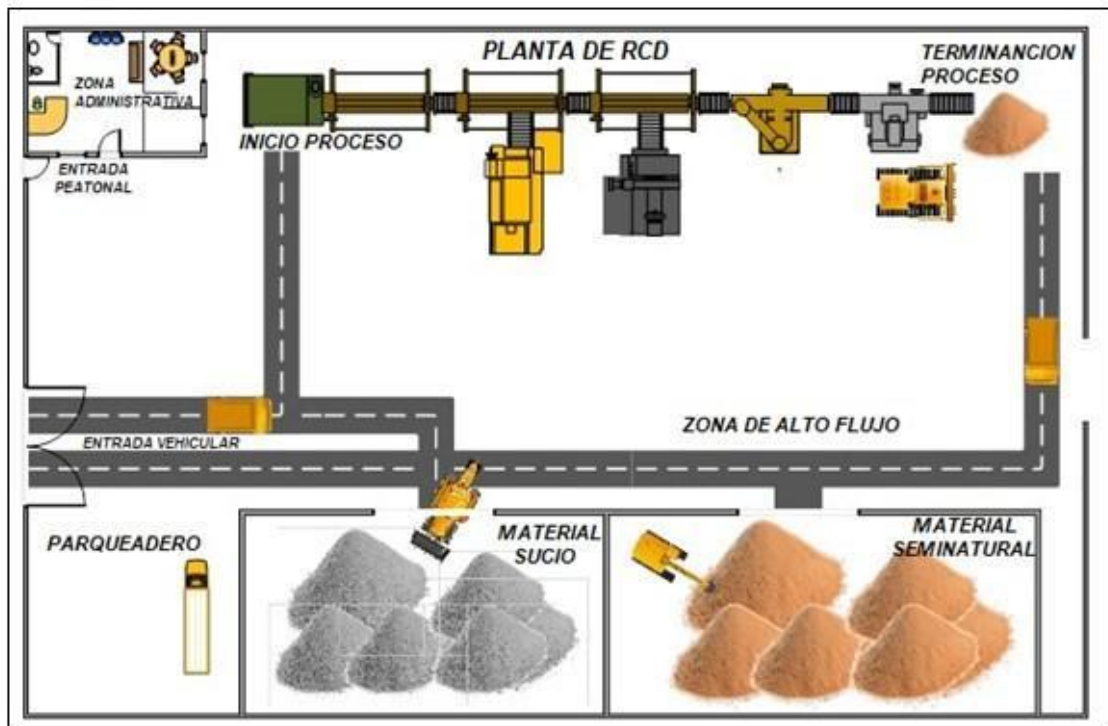
Fuente: Propia

La empresa contará con 8 personas debidamente capacitadas y con perfiles acordes al área como lo muestra el organigrama. El personal de la empresa tendrá todas las garantías necesarias para cumplir a cabalidad con el objetivo de la misma

22. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

A continuación, se presenta un modelo de distribución en planta a tener en cuenta a la hora de poner en marcha el proyecto.

Diseño de la planta de la escombrera



La planta va tener una distribución muy amplia por el tipo de residuos que se van a tratar y la maquinaria que se va a utilizar, tiene dos accesos, uno peatonal por donde ingresan el personal de la planta y los clientes y el segundo vehicular por donde ingresan únicamente los vehículos pesados de la planta. Contará con una oficina administrativa que contará con dos baños para caballeros y damas y una oficina en general. La planta para procesamiento de los residuos de construcción está ubicada de tal forma que no tenga obstrucciones en sus procesos y de igual manera que los operarios tengan espacios cómodos para movilizarse. Se contará con dos espacios

muy amplios cercanos al flujo de tráfico pesado para que las volquetas o la retroexcavadora depositen allí los residuos sucios y seminaturales que salen al finalizar el proceso. La planta contará con todo el equipo de seguridad necesario, las zonas de adecuación siguiendo las normas de montaje de la escombrera y tendrá una respectiva salida de emergencia y toda la señalización adecuada y visible.

23. ESTUDIO FINANCIERO

23.1 Inversión inicial

Para el funcionamiento completo del proyecto se debe realizar una inversión inicial, de maquinaria y equipo, equipo de oficina y equipo de cómputo. Con esta inversión se podrá ejecutar las actividades de producción y comercialización del proyecto. Por el contrario, no se utilizarán los activos de edificaciones y terrenos ya que se utilizará el mecanismo de arrendo el cual ya cuenta con los activos mencionados.

INVERSION FIJA		\$ 205,430,000	
TERRENOS	\$	-	
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$	202,130,000	
EQUIPO DE OFICINA	\$	450,000	
EQUIPO DE COMPUTO	\$	2,850,000	

Esta inversión, se realiza una única vez y antes para la ejecución de las actividades de producción y comercialización del proyecto. Se suman los costos de la inversión inicial como los son las maquinarias y equipos, equipos de oficina, equipo de cómputo y equipo de transporte, determinando una inversión fija de \$205.430 para el funcionamiento total del proyecto.

23.2 Costo de producción

El costo de venta es el valor que le cuesta a la empresa producir los bloques de concreto y la grava. Los costos más relevantes son la materia prima utilizada, el total de costo de producción, el costo de productos terminados y el costo del producto vendido. El costo de materia prima son los materiales necesarios como lo son la cal, el cemento y el triturado, obtenido por los residuos de construcción y demolición para la elaboración de los bloques eco amigables y la grava, el costo de materia prima utilizada es obtenido por la diferencia entre la materia prima disponible para producir y el inventario final de materia prima. Por tal motivo, estos resultados nos evidencian cuánto dinero debemos gastar para la fabricación y el precio total del producto para ofertar al cliente., con el fin de obtener beneficios en su fabricación

5117 BLOQUES					
MP	UNIDAD DE MEDIDA	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO MENSUAL	COSTO TOTAL ANUAL
CAL	KG	450	\$340	\$153,000	\$1,836,000
CEMENTO	KG	550	\$620	\$341,000	\$4,092,000
ESCOMBROS	KG	2500	\$80	\$200,000	\$2,400,000
AGUA	M³	5	\$34,000	\$170,000	\$2,040,000
MO		3	\$1,300,000	\$3,900,000	\$46,800,000
CIF					\$22,613,000
TOTAL COSTO PRODUCCION					\$79,781,000

23.3 Gastos administrativos

GASTOS ADMINISTRATIVOS									
	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
NOMINA			55,582,320	57,805,613	60,117,837	62,522,551	65,023,453	67,624,391	70,329,367
HONORARIOS		-	-	-	-	-	-	-	-
ARRENDAMIENTO		-	-	-	-	-	-	-	-
ALQUILER software contable	89,300	1,071,600	1,071,600	1,135,896	1,204,050	1,276,293	1,352,870	1,434,043	1,520,085
SEGUROS		-	-	-	-	-	-	-	-
ASEO	150,000	1,800,000	1,800,000	1,908,000	2,022,480	2,143,829	2,272,459	2,408,806	2,553,334
VIGILANCIA		-	-	-	-	-	-	-	-
ACUEDUCTO		-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGIA		-	-	-	-	-	-	-	-
TELEFONO	30,000	360,000	360,000	381,600	404,496	428,766	454,492	481,761	510,667
LEGALES		-	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO		-	-	-	-	-	-	-	-
ELEMENTOS ASEO	50,000	600,000	600,000	636,000	674,160	714,610	757,486	802,935	851,111
PAPELERIA	50,000	600,000	600,000	636,000	674,160	714,610	757,486	802,935	851,111
FOTOCOPIAS		-	-	-	-	-	-	-	-
COMBUSTIBLE		-	-	-	-	-	-	-	-
DEPRECIACION		-	2,100,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
SUBTOTAL			6,531,600	7,377,496	7,659,346	7,958,107	8,274,793	8,610,480	8,966,309
TOTAL GASTOS ADMINISTRACION			62,113,920	65,183,109	67,777,183	70,480,657	73,298,246	76,234,871	79,295,676

AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
73,142,541	76,068,243	79,110,973	82,275,412	85,566,428	88,989,085	92,548,649	96,250,594
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
1,611,290	1,707,968	1,810,446	1,919,072	2,034,217	2,156,270	2,285,646	2,422,785
-	-	-	-	-	-	-	-
2,706,534	2,868,927	3,041,062	3,223,526	3,416,937	3,621,954	3,839,271	4,069,627
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
541,307	573,785	608,212	644,705	683,387	724,391	767,854	813,925
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
902,178	956,309	1,013,687	1,074,509	1,138,979	1,207,318	1,279,757	1,356,542
902,178	956,309	1,013,687	1,074,509	1,138,979	1,207,318	1,279,757	1,356,542
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000	2,680,000
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
9,343,488	9,743,297	10,167,095	10,616,321	11,092,500	11,597,250	12,132,285	12,699,422
82,486,029	85,811,540	89,278,068	92,891,732	96,658,928	100,586,335	104,680,933	108,950,016

23.4 Costos indirectos de fabricación

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACION									
	VALOR MENSUAL	VALOR ANUAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7
SUELDOS		-	-	-	-	-	-	-	-
ARRENDAMIENTO		-	-	-	-	-	-	-	-
ALQUILER MAQUINARIA		-	-	-	-	-	-	-	-
SEGUROS		-	-	-	-	-	-	-	-
ASEO		-	-	-	-	-	-	-	-
VIGILANCIA		-	-	-	-	-	-	-	-
ACUEDUCTO		-	-	-	-	-	-	-	-
ENERGIA		-	-	-	-	-	-	-	-
TELEFONO		-	-	-	-	-	-	-	-
LEGALES		-	-	-	-	-	-	-	-
MANTENIMIENTO	200,000	2,400,000	2,400,000	2,544,000	2,696,640	2,858,438	3,029,945	3,211,741	3,404,446
ELEMENTOS ASEO		-	-	-	-	-	-	-	-
PAPELERIA		-	-	-	-	-	-	-	-
FOTOCOPIAS		-	-	-	-	-	-	-	-
COMBUSTIBLE		-	-	-	-	-	-	-	-
ENVASES		-	-	-	-	-	-	-	-
DEPRECIACION		20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL CIF			22,613,000	22,757,000	22,909,640	23,071,438	23,242,945	23,424,741	23,617,446

AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
3,608,713	3,825,235	4,054,750	4,298,034	4,555,917	4,829,272	5,119,028	5,426,169
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000	20,213,000
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-
23,821,713	24,038,235	24,267,750	24,511,034	24,768,917	25,042,272	25,332,028	25,639,169

23.5 Financiación del proyecto

La financiación del proyecto representa los recursos necesarios para dar inicio al proyecto, por lo cual se realiza una financiación de \$ 250.000.000 millones con el fin de pagar a 15 años, en la entidad financiera Bancolombia obteniendo un beneficio de préstamo a largo plazo y poder dar inicio al proyecto.

AMORTIZACION DEL CREDITO								
	Credito	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Saldo	\$ 250,000,000	\$ 241,974,213	\$ 233,165,912	\$ 223,498,802	\$ 212,889,148	\$ 201,245,053	\$ 188,465,659	\$ 174,440,273
Cuota fija		\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787
Intereses		\$ 24,375,000	\$ 23,592,486	\$ 22,733,676	\$ 21,791,133	\$ 20,756,692	\$ 19,621,393	\$ 18,375,402
Abonos al credito		\$ 8,025,787	\$ 8,808,301	\$ 9,667,110	\$ 10,609,654	\$ 11,644,095	\$ 12,779,394	\$ 14,025,385

AMORTIZACION DEL CREDITO								
Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
\$ 174,440,273	\$ 159,047,413	\$ 142,153,749	\$ 123,612,953	\$ 103,264,429	\$ 80,931,923	\$ 56,421,999	\$ 29,522,357	\$ 0
\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787	\$ 32,400,787
\$ 18,375,402	\$ 17,007,927	\$ 15,507,123	\$ 13,859,991	\$ 12,052,263	\$ 10,068,282	\$ 7,890,863	\$ 5,501,145	\$ 2,878,430
\$ 14,025,385	\$ 15,392,860	\$ 16,893,664	\$ 18,540,796	\$ 20,348,524	\$ 22,332,505	\$ 24,509,924	\$ 26,899,642	\$ 29,522,357

23.6 Nomina

NOMINA MANO OBRA DIRECTA								
CARGO	cant	SALARIO	AUX TRANSPORTE	TOTAL MENSUAL	SALUD	PENSION	TOTAL DEDUCCIONES	TOTAL
operarios	1	\$ 1,300,000	\$ 162,000	\$ 1,462,000	\$ 58,480	\$ 58,480	\$ 116,960	\$ 1,345,040
conductor	1	\$ 1,300,000	\$ 162,000	\$ 1,462,000	\$ 58,480	\$ 58,480	\$ 116,960	\$ 1,345,040
supervisor	1	\$ 1,300,000	\$ 162,000	\$ 1,462,000	\$ 58,480	\$ 58,480	\$ 116,960	\$ 1,345,040
				\$ -	\$ -			
				\$ -	\$ -			
TOTAL		\$ 3,900,000	\$ 486,000	\$ 4,386,000	\$ 175,440	\$ 175,440	\$ 350,880	\$ 4,035,120
NOMINA PERSONAL ADMINISTRATIVO								
CARGO	cant	SALARIO	AUX TRANSPORTE	TOTAL MENSUAL	SALUD	PENSION	TOTAL DEDUCCIONES	TOTAL
contador	1	\$ 1,500,000	\$ 162,000	\$ 1,662,000	\$ 66,480	\$ 66,480	\$ 132,960	\$ 1,529,040
ingeniero	1	\$ 1,300,000	\$ 162,000	\$ 1,462,000	\$ 58,480	\$ 58,480	\$ 116,960	\$ 1,345,040
atencion al cliente	1	\$ 1,300,000	\$ 162,000	\$ 1,462,000	\$ 58,480	\$ 58,480	\$ 116,960	\$ 1,345,040
TOTAL		\$ 4,100,000	\$ 486,000	\$ 4,586,000	\$ 183,440	\$ 183,440	\$ 366,880	\$ 4,219,120

ICBF	SENA	CAJA DE COMPENSACION	TOTAL PARAFISCALES	TOTAL/MES	TOTAL/MES
\$ 43,860	\$ 29,240	\$ 58,480	\$ 131,580	\$ 1,476,620	\$ 1,476,620
\$ 43,860	\$ 29,240	\$ 58,480	\$ 131,580	\$ 1,476,620	\$ 1,476,620
\$ 43,860	\$ 29,240	\$ 58,480	\$ 131,580	\$ 1,476,620	\$ 1,476,620
\$ 131,580	\$ 87,720	\$ 175,440	\$ 394,740	\$ 4,429,860	\$ 4,429,860
ICBF	SENA	CAJA DE COMPENSACION	TOTAL PARAFISCALES	TOTAL/MES	TOTAL/MES
\$ 49,860	\$ 33,240	\$ 66,480	\$ 149,580	\$ 1,678,620	\$ 1,678,620
\$ 43,860	\$ 29,240	\$ 58,480	\$ 131,580	\$ 1,476,620	\$ 1,476,620
\$ 43,860	\$ 29,240	\$ 58,480	\$ 131,580	\$ 1,476,620	\$ 1,476,620
\$ 137,580	\$ 91,720	\$ 183,440	\$ 412,740	\$ 4,631,860	\$ 4,631,860

23.7 Punto de equilibrio

PQ 76749 BLOQUES					
MC	55%				
OPERARIOS	\$1,300,000	SON 3 OPERARIOS			
trabajan	254	dias	producen	61399.52	unidades
CAL	\$1,836,000				
CEMENTO	\$4,092,000				
ESCOMBROS	\$2,400,000				
AGUA	\$2,040,000				
DEPRECIACION	\$22,613,000				
GASTOS DE ADMINISTRACION					
	\$62,113,920	Anual			
MP	\$10,368,000				
MO	\$46,800,000	61399.52	\$762	\$46,800,000	
CIF	\$22,613,000				
COSTO PRODUCC	\$79,781,000	\$1,299			
PRECIO DE VENTA	\$2,887				
P- EQ	39,111	UNIDADES			
P- EQ	\$112,934,400	PESOS			

23.8 Precio de venta

PRECIO DE VENTA BLOQUES					
MC	55%				
OPERARIOS	\$1,300,000	SON 3 OPERARIOS			
trabajan	254	dias	producen	61,400	Unidades
CAL	\$1,836,000				
CEMENTO	\$4,092,000				
ESCOMBROS	\$2,400,000				
AGUA	\$2,040,000				
DEPRECIACION	\$22,613,000				
GASTOS DE ADMINISTRACION					
	\$62,113,920				
MP	\$10,368,000				
MO	\$46,800,000	61399.52	\$762	\$46,800,000	
CIF	\$22,613,000				
COSTO PRODUCC	\$79,781,000	\$1,299			
PRECIO DE VENTA	\$2,887				

23.9 Depreciación

DEPRECIACION DE PROPIEDADES, PLANTA Y EQUIPO												
Maquinaria y equipo	cantidad	costo unitario	costo total	vida util	depreciacion	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL	VALOR RESIDUAL
Trituradora de impacto	1	\$ 25,000,000	\$ 25,000,000	10	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000	\$ 2,500,000	\$ 12,500,000	\$ 12,500,000
Trituradora de mandibula	1	\$ 30,000,000	\$ 30,000,000	10	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 15,000,000	\$ 15,000,000
Criba vibradora	1	\$ 30,000,000	\$ 30,000,000	10	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 3,000,000	\$ 15,000,000	\$ 15,000,000
Maezcladora	1	\$ 7,000,000	\$ 7,000,000	10	\$ 700,000	\$ 700,000	\$ 700,000	\$ 700,000	\$ 700,000	\$ 700,000	\$ 3,500,000	\$ 3,500,000
Balanza	1	\$ 17,230,000	\$ 17,230,000	10	\$ 1,723,000	\$ 1,723,000	\$ 1,723,000	\$ 1,723,000	\$ 1,723,000	\$ 1,723,000	\$ 8,615,000	\$ 8,615,000
Separador magnetico	1	\$ 21,000,000	\$ 21,000,000	10	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 10,500,000	\$ 10,500,000
Tolva de alimentación	1	\$ 19,800,000	\$ 19,800,000	10	\$ 1,980,000	\$ 1,980,000	\$ 1,980,000	\$ 1,980,000	\$ 1,980,000	\$ 1,980,000	\$ 9,900,000	\$ 9,900,000
Banda transportadora	5	\$ 10,200,000	\$ 51,000,000	10	\$ 5,100,000	\$ 5,100,000	\$ 5,100,000	\$ 5,100,000	\$ 5,100,000	\$ 5,100,000	\$ 25,500,000	\$ 25,500,000
cocina integral	1	\$ 1,100,000	\$ 1,100,000	10	\$ 110,000	\$ 110,000	\$ 110,000	\$ 110,000	\$ 110,000	\$ 110,000	\$ 550,000	\$ 550,000
TOTAL		\$ 161,330,000	\$ 202,130,000		\$ 20,213,000	\$ 20,213,000	\$ 20,213,000	\$ 20,213,000	\$ 20,213,000	\$ 20,213,000		

Equipo de oficina	cantidad	costo unitario	costo total	vida util	depreciacion	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
Escritorio	5	\$ 320,000	\$ 1,600,000	5	\$ 320,000	\$ 320,000	\$ 320,000	\$ 320,000	\$ 320,000	\$ 320,000	\$ 1,600,000
Sillas	10	\$ 130,000	\$ 1,300,000	5	\$ 260,000	\$ 260,000	\$ 260,000	\$ 260,000	\$ 260,000	\$ 260,000	\$ 1,300,000
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL		\$ 450,000	\$ 2,900,000		\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	\$ 580,000	

Equipo de computo	cantidad	costo unitario	costo total	vida util	depreciacion	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
Computador de mesa	4	\$ 1,400,000	\$ 5,600,000	5	\$ 1,120,000	\$ 1,120,000	\$ 1,120,000	\$ 1,120,000	\$ 1,120,000	\$ 1,120,000	\$ 5,600,000
Impresora-fotocopiadora	2	\$ 1,000,000	\$ 2,000,000	5	\$ 400,000	\$ 400,000	\$ 400,000	\$ 400,000	\$ 400,000	\$ 400,000	\$ 2,000,000
		\$ -	\$ -	5	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL		\$ 2,850,000	\$ 10,500,000		\$ 2,100,000	\$ 1,520,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	\$ 2,100,000	

23.10 Flujo de caja

FLUJO DE CAJA	0	1	2	3	4	5	6
INGRESO 1		\$177,291,111	\$187,928,578	\$199,204,292	\$211,156,550	\$223,825,943	\$237,255,500
total ingreso		\$177,291,111	\$187,928,578	\$199,204,292	\$211,156,550	\$223,825,943	\$237,255,500
COSTO 1		\$79,781,000	\$84,567,860	\$89,641,932	\$95,020,447	\$100,721,674	\$106,764,975
total costo		\$79,781,000	\$84,567,860	\$89,641,932	\$95,020,447	\$100,721,674	\$106,764,975
Margen de contribucion		\$97,510,111	\$103,360,718	\$109,562,361	\$116,136,102	\$123,104,269	\$130,490,525
Gastos de administracion		\$62,113,920	\$65,183,109	\$67,777,183	\$70,480,657	\$73,298,246	\$76,234,871
Depreciacion		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Utilidad operativa(UO)		\$35,396,191	\$38,177,609	\$41,785,178	\$45,655,445	\$49,806,023	\$54,255,653
Gastos financieros		\$24,375,000	\$23,592,486	\$22,733,676	\$21,791,133	\$20,756,692	\$19,621,393
utilidad antes de impuestos		\$11,021,191	\$14,585,123	\$19,051,501	\$23,864,312	\$29,049,331	\$34,634,261
impuestos 35%		\$3,857,417	\$5,104,793	\$6,668,025	\$8,352,509	\$10,167,266	\$12,121,991
utilidad neta apalancada		\$7,163,774	\$9,480,330	\$12,383,476	\$15,511,803	\$18,882,065	\$22,512,269
Depreciacion		\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
flujo opeativo		-\$250,000,000	\$7,163,774	\$9,480,330	\$12,383,476	\$15,511,803	\$18,882,065

7	8	9	10	11	12	13	14	15
\$251,490,830	\$266,580,279	\$282,575,096	\$299,529,602	\$317,501,378	\$336,551,461	\$356,744,548	\$378,149,221	\$400,838,174
\$251,490,830	\$266,580,279	\$282,575,096	\$299,529,602	\$317,501,378	\$336,551,461	\$356,744,548	\$378,149,221	\$400,838,174
\$113,170,873	\$119,961,126	\$127,158,793	\$134,788,321	\$142,875,620	\$151,448,157	\$160,535,047	\$170,167,150	\$180,377,178
\$113,170,873	\$119,961,126	\$127,158,793	\$134,788,321	\$142,875,620	\$151,448,157	\$160,535,047	\$170,167,150	\$180,377,178
\$138,319,956	\$146,619,154	\$155,416,303	\$164,741,281	\$174,625,758	\$185,103,303	\$196,209,502	\$207,982,072	\$220,460,996
\$79,295,676	\$82,486,029	\$85,811,540	\$89,278,068	\$92,891,732	\$96,658,928	\$100,586,335	\$104,680,933	\$108,950,016
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$59,024,280	\$64,133,125	\$69,604,763	\$75,463,213	\$81,734,026	\$88,444,375	\$95,623,167	\$103,301,138	\$111,510,980
\$18,375,402	\$17,007,927	\$15,507,123	\$13,859,991	\$12,052,263	\$10,068,282	\$7,890,863	\$5,501,145	\$2,878,430
\$40,648,879	\$47,125,198	\$54,097,640	\$61,603,223	\$69,681,763	\$78,376,094	\$87,732,304	\$97,799,993	\$108,632,550
\$14,227,108	\$16,493,819	\$18,934,174	\$21,561,128	\$24,388,617	\$27,431,633	\$30,706,306	\$34,229,998	\$38,021,392
\$26,421,771	\$30,631,379	\$35,163,466	\$40,042,095	\$45,293,146	\$50,944,461	\$57,025,998	\$63,569,996	\$70,611,157
\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
\$26,421,771	\$30,631,379	\$35,163,466	\$40,042,095	\$45,293,146	\$50,944,461	\$57,025,998	\$63,569,996	\$70,611,157

23.11 Estado de situación financiera

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Activo						
Activo Corriente						
Efectivo y equivalente de efectivo	\$ 177,291,111	\$ 187,928,578	\$ 199,204,292	\$ 211,156,550	\$ 223,825,943	\$ 237,255,500
Cuentas por Cobrar						
Inventarios						
Otros Activos Corrientes						
Total Activo corriente	\$ 177,291,111	\$ 187,928,578	\$ 199,204,292	\$ 211,156,550	\$ 223,825,943	\$ 237,255,500
Activo No Corriente						
Inversiones a Largo Plazo						
Propiedades, Planta y Equipo	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000
Depreciación Acumulada	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000
Intangibles	\$ 1,800,000	\$ 1,908,000	\$ 2,022,480	\$ 2,143,829	\$ 2,272,459	\$ 2,408,806
Otros Activos No Circulantes						
Total Activo No Corriente	\$ 215,230,000	\$ 215,338,000	\$ 215,452,480	\$ 215,573,829	\$ 215,702,459	\$ 215,838,806
Total Activo	\$ 392,521,111	\$ 403,266,578	\$ 414,656,772	\$ 426,730,379	\$ 439,528,402	\$ 453,094,306
Pasivo Corriente						
Cuentas por Pagar						
Proveedores						
Impuestos por Pagar	\$ 3,857,417	\$ 5,104,793	\$ 6,668,025	\$ 8,352,509	\$ 10,167,266	\$ 12,121,991
Otros Pasivos corriente						
Total Pasivo corriente	\$ 3,857,417	\$ 5,104,793	\$ 6,668,025	\$ 8,352,509	\$ 10,167,266	\$ 12,121,991
Pasivo no corriente						
Préstamos a Largo Plazo	\$ 24,375,000	\$ 23,592,486	\$ 22,733,676	\$ 21,791,133	\$ 20,756,692	\$ 19,621,393
Otros Pasivos a Largo Plazo						
Total Pasivo No Corriente	\$ 24,375,000	\$ 23,592,486	\$ 22,733,676	\$ 21,791,133	\$ 20,756,692	\$ 19,621,393
Total pasivo	\$ 28,232,417	\$ 28,697,279	\$ 29,401,702	\$ 30,143,642	\$ 30,923,958	\$ 31,743,384
Patrimonio Neto						
Capital Social	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000
Utilidades Acumuladas						
Total Pasivo y Patrimonio Neto	\$ 364,288,694	\$ 374,569,299	\$ 385,255,071	\$ 396,586,736	\$ 408,604,444	\$ 421,350,922

Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15
\$ 251,490,830	\$ 266,580,279	\$ 282,575,096	\$ 299,529,602	\$ 317,501,378	\$ 336,551,461	\$ 356,744,548	\$ 378,149,221	\$ 400,838,174
\$ 251,490,830	\$ 266,580,279	\$ 282,575,096	\$ 299,529,602	\$ 317,501,378	\$ 336,551,461	\$ 356,744,548	\$ 378,149,221	\$ 400,838,174
\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000	\$ 215,530,000
-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000	-\$ 2,100,000
\$ 2,553,334	\$ 2,706,534	\$ 2,868,927	\$ 3,041,062	\$ 3,223,526	\$ 3,416,937	\$ 3,621,954	\$ 3,839,271	\$ 4,069,627
\$ 215,983,334	\$ 216,136,534	\$ 216,298,927	\$ 216,471,062	\$ 216,653,526	\$ 216,846,937	\$ 217,051,954	\$ 217,269,271	\$ 217,499,627
\$ 467,474,164	\$ 482,716,814	\$ 498,874,023	\$ 516,000,664	\$ 534,154,904	\$ 553,398,398	\$ 573,796,502	\$ 595,418,492	\$ 618,337,802
\$ 14,227,108	\$ 16,493,819	\$ 18,934,174	\$ 21,561,128	\$ 24,388,617	\$ 27,431,633	\$ 30,706,306	\$ 34,229,998	\$ 38,021,392
\$ 14,227,108	\$ 16,493,819	\$ 18,934,174	\$ 21,561,128	\$ 24,388,617	\$ 27,431,633	\$ 30,706,306	\$ 34,229,998	\$ 38,021,392
\$ 18,375,402	\$ 17,007,927	\$ 15,507,123	\$ 13,859,991	\$ 12,052,263	\$ 10,068,282	\$ 7,890,863	\$ 5,501,145	\$ 2,878,430
\$ 18,375,402	\$ 17,007,927	\$ 15,507,123	\$ 13,859,991	\$ 12,052,263	\$ 10,068,282	\$ 7,890,863	\$ 5,501,145	\$ 2,878,430
\$ 32,602,509	\$ 33,501,746	\$ 34,441,297	\$ 35,421,119	\$ 36,440,880	\$ 37,499,915	\$ 38,597,169	\$ 39,731,143	\$ 40,899,822
\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000
\$ 434,871,655	\$ 449,215,068	\$ 464,432,726	\$ 480,579,545	\$ 497,714,024	\$ 515,898,483	\$ 535,199,333	\$ 555,687,349	\$ 577,437,979

23.12 Estado de resultados

	AÑO1	AÑO 2	AÑO3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
OPERACIÓN						
Ingresos						
ventas	\$ 177,291,111	\$ 187,928,578	\$ 199,204,292	\$ 211,156,550	\$ 223,825,943	\$ 237,255,500
costos de ventas	\$ 79,781,000	\$ 84,567,860	\$ 89,641,932	\$ 95,020,447	\$ 100,721,674	\$ 106,764,975
Utilidad bruta	\$ 97,510,111	\$ 103,360,718	\$ 109,562,361	\$ 116,136,102	\$ 123,104,269	\$ 130,490,525
(+) gastos de administración	\$ 62,113,920	\$ 65,183,109	\$ 67,777,183	\$ 70,480,657	\$ 73,298,246	\$ 76,234,871
(+) gastos de ventas	\$ 7,632,000	\$ 8,089,920	\$ 8,575,315	\$ 9,089,834	\$ 9,635,224	\$ 10,213,338
total gastos operacionales (3)	\$ 69,745,920	\$ 73,273,029	\$ 76,352,498	\$ 79,570,491	\$ 82,933,470	\$ 86,448,209
(-) Depreciación	\$ 2,100,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000
utilidad operacional (2 - 3)	\$ 25,664,191	\$ 27,407,689	\$ 30,529,863	\$ 33,885,611	\$ 37,490,799	\$ 41,362,316
(-) gastos financieros (intereses)	\$ 24,375,000	\$ 23,592,486	\$ 22,733,676	\$ 21,791,133	\$ 20,756,692	\$ 19,621,393
(=) utilidad o ingresos gravables	\$ 1,289,191	\$ 3,815,203	\$ 7,796,186	\$ 12,094,478	\$ 16,734,107	\$ 21,740,923
(-) impuestos 35%	\$ 451,217	\$ 1,335,321	\$ 2,728,665	\$ 4,233,067	\$ 5,856,937	\$ 7,609,323
utilidad neta	\$ 837,974	\$ 2,479,882	\$ 5,067,521	\$ 7,861,411	\$ 10,877,169	\$ 14,131,600

AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11	AÑO 12	AÑO 13	AÑO 14	AÑO 15
\$ 251,490,830	\$ 266,580,279	\$ 282,575,096	\$ 299,529,602	\$ 317,501,378	\$ 336,551,461	\$ 356,744,548	\$ 378,149,221	\$ 400,838,174
\$ 113,170,873	\$ 119,961,126	\$ 127,158,793	\$ 134,788,321	\$ 142,875,620	\$ 151,448,157	\$ 160,535,047	\$ 170,167,150	\$ 180,377,178
\$ 138,319,956	\$ 146,619,154	\$ 155,416,303	\$ 164,741,281	\$ 174,625,758	\$ 185,103,303	\$ 196,209,502	\$ 207,982,072	\$ 220,460,996
\$ 79,295,676	\$ 82,486,029	\$ 85,811,540	\$ 89,278,068	\$ 92,891,732	\$ 96,658,928	\$ 100,586,335	\$ 104,680,933	\$ 108,950,016
\$ 10,826,138	\$ 11,475,706	\$ 12,164,249	\$ 12,894,103	\$ 13,667,750	\$ 14,487,815	\$ 15,357,083	\$ 16,278,508	\$ 17,255,219
\$ 90,121,814	\$ 93,961,735	\$ 97,975,789	\$ 102,172,171	\$ 106,559,482	\$ 111,146,742	\$ 115,943,418	\$ 120,959,442	\$ 126,205,235
\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000	\$ 2,680,000
\$ 45,518,142	\$ 49,977,418	\$ 54,760,514	\$ 59,889,110	\$ 65,386,276	\$ 71,276,561	\$ 77,586,083	\$ 84,342,630	\$ 91,575,761
\$ 18,375,402	\$ 17,007,927	\$ 15,507,123	\$ 13,859,991	\$ 12,052,263	\$ 10,068,282	\$ 7,890,863	\$ 5,501,145	\$ 2,878,430
\$ 27,142,741	\$ 32,969,492	\$ 39,253,392	\$ 46,029,120	\$ 53,334,013	\$ 61,208,279	\$ 69,695,221	\$ 78,841,485	\$ 88,697,331
\$ 9,499,959	\$ 11,539,322	\$ 13,738,687	\$ 16,110,192	\$ 18,666,905	\$ 21,422,898	\$ 24,393,327	\$ 27,594,520	\$ 31,044,066
\$ 17,642,782	\$ 21,430,170	\$ 25,514,704	\$ 29,918,928	\$ 34,667,109	\$ 39,785,381	\$ 45,301,893	\$ 51,246,965	\$ 57,653,265

23.13 TIR y VPN

Costo beneficio	58%
VPN	\$261,079,061
VPN egresos	\$452,130,000
TIR	7%

24. CONCLUSIONES

24.1 Estudio de Mercado

El análisis del mercado mostró que en Popayán hay una demanda creciente de soluciones para el manejo de residuos de construcción y demolición (RCD). A medida que la ciudad crece, también aumenta la necesidad de procesar estos residuos de forma adecuada. Esto indica que hay una buena oportunidad para crear una empresa que ofrezca estos servicios, ya que tanto las empresas de construcción como las autoridades locales necesitan opciones más sostenibles.

24.2 Estudio Ambiental, Legal y Organizacional

En cuanto al aspecto ambiental , legal y organizacional , el proyecto cumple con las normativas actuales, lo que significa que puede operar de manera responsable y sin problemas legales. Se comprobó que el marco legal apoya la reutilización y reciclaje de los RCD, lo que facilita la puesta en marcha de la empresa. Además, se identificaron los recursos humanos y técnicos necesarios para llevar a cabo el proyecto de manera eficiente.

24.3 Evaluación Financiera

El análisis financiero demuestra que la creación de la empresa es rentable y viable. Con la planificación adecuada, la inversión inicial se recuperará en un tiempo razonable y a largo plazo, el negocio podrá crecer gracias a la demanda de servicios ecológicos y la venta de materiales reciclados.

24.4 Conclusión Final

En resumen, el estudio de factibilidad muestra que crear una empresa en Popayán para aprovechar los residuos de construcción y demolición es una idea viable tanto desde el punto de vista económico como ambiental. Hay un mercado listo para este tipo de servicios, el marco legal es favorable y las proyecciones financieras indican que el proyecto puede ser rentable. Este proyecto no solo contribuiría al desarrollo económico de la ciudad, sino también al cuidado del medio ambiente al aprovechar los residuos de manera eficiente.

Bibliografía

(2011). Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-34612011000100003

(2017). Obtenido de Corpobayacá:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=68359>

(2017). Obtenido de Corpoboyacá:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=68359>

Andrade, S. (2011). *Repositorio*. Obtenido de
https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/1207/3/PG%20175_Capitulo%20I.pdf

Educare. (2008). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1941/194114419010.pdf>

Garrido. (s.f.). *ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTAURACIÓN DE UNA EMPRESA*. Obtenido de
<https://repositorio.uan.edu.co/server/api/core/bitstreams/f05106ba-ad0d-4fea-ba5f-aa0a9a8ba6c5/content>

Grupo Banco Mundial. (s.f.). Obtenido de
<https://www.bancomundial.org/es/news/immersive-story/2018/09/20/what-a-waste-an-updated-look-into-the-future-of-solid-waste-management>

Kotler, & Hayes, B. y. (s.f.). Obtenido de Estudios de Mercado:
<https://conceptomktestrategicaeq4.wordpress.com/estudios-de-mercado/>

Manejo de residuos sólidos en América Latina. (2014). Obtenido de
<https://www.redalyc.org/pdf/737/73737091009.pdf>

Minambiente. (2017). Obtenido de <https://archivo.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/2681-minambiente-reglamenta-manejo-y-disposicion-de-residuos-de-construccion-y-escombros>

- Nieto, N. T. (2018). *TIPOS DE INVESTIGACIÓN*. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>
- Robles, F. C. (2015). Obtenido de PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS: <https://www.villadeleyva-boyaca.gov.co/NuestraAlcaldia/Dependencias/DocumentosSDECYAA/Plan%20de%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20Solidos%20PGIRS.pdf>
- Sampieri, H., Collado, F., & Lucio, y. B. (2014). Obtenido de <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-de-flores/metodologia-de-la-investigacion/apuntes-metodo-de-investigacion-2/65469085>
- Silgado, S. S., Molina, J. D., Calderón, L. M., & Lucrecia, &. (2018). Obtenido de Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia): <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/69637>
- Silgado, S. S., Molina, J. D., Mahecha, L., & Calderón, L. (2018). Obtenido de Diagnóstico y propuestas para la gestión de los residuos de construcción y demolición en la ciudad de Ibagué (Colombia): <https://revistas.unal.edu.co/index.php/gestion/article/view/69637>
- Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). Obtenido de Fundamentos de Marketing: <https://mercadeo1marthasandino.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/02/fundamentos-de-marketing-stanton-14edi.pdf>
- Toro, E. R., Narea, M. S., Pacheco, J. F., & Gálvez, E. C. (2016). Obtenido de Guía general para la gestion de residuos solidos domiciliarios : <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/a5f80abc-8063-4e19-b871-e954f1db5bf6/content>

