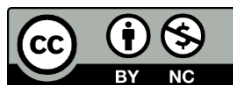


CREACIÓN DE EMPRESA
PLAN DE NEGOCIO DE ECORIENTAL DE LLANTAS, DEDICADA A LA
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS A PARTIR DEL RECICLAJE DE LLANTAS EN
LA REGIÓN DE LA ORINOQUIA



Por:
Anderson Alberto Rodríguez Mondragón



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VILLAVICENCIO
2019

**CREACIÓN DE EMPRESA
PLAN DE NEGOCIO DE ECORIENTAL DE LLANTAS, DEDICADA A LA
FABRICACIÓN DE PRODUCTOS A PARTIR DEL RECICLAJE DE LLANTAS EN
LA REGIÓN DE LA ORINOQUIA**



Por:
Anderson Alberto Rodríguez Mondragón

Documento final presentado como opción de grado para optar al título profesional de
ingeniero civil

Aprobado por:
Ing. Juan Pablo Zuluaga Huertas.
Director

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
VILLAVICENCIO
2019**

AUTORIDADES ACADÉMICAS

Fray José Gabriel Mesa Angulo, O.P.
Rector General

Fray Eduardo González Gil, O.P.
Vicerrector Académico General

Fray José Antonio Balaguera Cepeda, O.P.
Rector Sede Villavicencio

Fray Rodrigo García Jara, O.P.
Vicerrector Académico Sede Villavicencio

Julieth Andrea Sierra Tobón
Secretaria de División Sede Villavicencio

Ing. Jhon Jairo Gil Peláez, Ph.D.
Decano Facultad de Ingeniería Civil

Nota de aceptación

Ing. JHON JAIRO GIL PELÁEZ, PhD.
Decano Facultad Ingeniería Civil

Ing. JUAN PABLO ZULUAGA HUERTAS, Esp.
Director Trabajo de Grado

Evaluador

Evaluador

Villavicencio, 15 de octubre de 2019

DEDICATORIA

A mis padres por su apoyo incondicional durante el transcurso de mi formación académica como profesional, ya que fueron las principales fuentes de apoyo durante los momentos más difíciles, y que durante toda mi vida siempre me inculcaron los valores y la importancia de ellos.

A los docentes de la facultad por su apoyo incondicional referente a la enseñanza obtenida en aspectos importantes durante el tiempo como que estuve como estudiante.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme tener la oportunidad de aprender mediante una formación profesional en una gran Universidad como lo es la Universidad Santo Tomás de Aquino, ayudándome, brindándome bondad y salud.

A la Universidad Santo Tomas de Aquino y la Facultad de Ingeniería Civil, que mediante su enseñanza adquirí conocimientos importantes durante el tiempo que estuve como estudiante para el desarrollo de mi vida profesional.

RESUMEN

La empresa ECORIENTAL DE LLANTAS compete en el mercado con productos innovadores y beneficiosos para la región de los llanos orientales y el medio ambiente, mediante el reciclaje de elementos contaminantes como el residuo de las llantas, las cuales generan gránulos de caucho reciclados (GCR) para su comercialización, ya que estos elementos son utilizados en varios sectores de la industria.

El objetivo misional de la empresa es la producción de “pisos decorativos” y/o “pisos de seguridad” a partir del uso de GCR, ya que con estos productos se espera ser líder en la región, para así generar desarrollo industrial, económico y laboral. Adicionalmente la compañía crea elementos de tránsito a partir del GCR tales como: tachas reflectadas, reductores de velocidad, separadores, sardineles, entre otros; con el fin de apartar el uso de elementos naturales y sus derivados y así evitar la degradación del ambiente.

En este documento se encuentran detalles sobre la importancia del reciclaje de este residuo, así como factores importantes de los métodos más eficientes que se deben utilizar para la reutilización del residuo, también datos administrativos sobre la misión, visión, organigrama y objetivos que se plantea en la compañía, además de los términos legales que implica la creación de una empresa con estas características.

El proyecto presenta la necesidad de proporcionarle un manejo adecuado al residuo de las llantas en la región de la Orinoquia, ya que este genera contaminación ambiental, y enfermedades como el dengue, fiebre amarilla y chikungunya; además, justificar el por qué es rentable la comercialización y reutilización para la creación de otros productos con el GCR.

Palabras Clave: *Granulo de Caucho Reciclado, empresa, pisos de seguridad, pisos decorativos, elementos de tránsito, reciclaje.*

ABSTRACT

The company ECORIENTAL DE LLANTAS competes in the market with innovative products and benefits for the region of the eastern plains and the environment, through the recycling of polluting elements such as tire waste, which are recycled rubber granules (GCR) for its content, since these elements are used in various sectors of the industry.

The mission objective of the company is the production of “decorative floors” and / or “safety floors” since the use of GCR, since with these products it is expected to be a leader in the region, in order to generate industrial, economic and labor development. Additionally, the company creates transit elements from the GCR stories such as: reflected studs, speed reducers, separators, sardines, among others; in order to separate the use of natural elements and their derivatives and thus avoid environmental degradation.

This document contains details about the importance of recycling this waste, as well as important factors of the most efficient methods that must be used for the reuse of the waste, as well as administrative data on the mission, vision, organization chart and objectives set out in The company, in addition to the legal terms that imply the creation of a company with these characteristics.

The project presents the need to provide adequate handling of tire waste in the Orinoquia region, since this kind of environmental pollution, and diseases such as dengue, yellow fever and chikungunya; In addition, justify why innovation and reuse are profitable for the creation of other products with the GCR.

Key Word: *Recycled Rubber Granule, company, safety floors, decorative floors, transit elements, recycling.*

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	13
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
2.1.	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	14
2.2.	FORMULACION DEL PROBLEMA	15
3.	JUSTIFICACIÓN.....	16
4.	OBJETIVOS.....	18
4.1.	OBJETIVO GENERAL	18
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
5.	ALCANCE.....	19
6.	MARCO DE REFERENCIA	20
6.1.	MARCO TEÓRICO	20
6.1.1.	La empresa	20
6.1.2.	Las llantas	21
6.2.	MARCO CONCEPTUAL	30
6.3.	ESTADO DEL ARTE.....	32
6.4.	MARCO NORMATIVO.....	34
6.5.	MARCO GEOGRÁFICO	35
7.	RECURSOS	37
7.1.	PERSONAL	37
7.2.	RECURSOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS	37
7.3.	EJECUCIÓN PRESUPUESTAL	38
8.	METODOLOGÍA.....	39
9.	MÓDULO DE MERCADOS	41
9.1.	MERCADO OBJETIVO.....	41
9.1.1.	Justificación del mercado objetivo.....	41
9.2.	DEFINICION DEL PRODUCTO.....	41
9.3.	ZONA DE INFLUENCIA.....	41
9.4.	ANÁLISIS DEL SECTOR.....	42
9.4.1.	Sector Nacional.....	42
9.4.2.	Sector Regional.....	44
9.5.	IDENTIFICACION DE PROVEEDORES	45
9.5.1.	Cálculo de la población potencial	46
9.5.2.	Análisis de encuestas.....	46
9.6.	ESTRATEGIA COMERCIAL.....	60
9.7.	PROYECCION DE VENTAS	62
9.8.	MATRIZ DOFA	63
10.	MÓDULO OPERATIVO	64
10.1.	ANÁLISIS DE MÉTODOS OPERATIVOS	64
10.1.1.	Operación en producto de GCR.....	64
10.1.2.	Operación en producto de pisos para parques	72
10.1.3.	Operación en producto de pisos para colegios o gimnasios	76
10.1.4.	Operación de producto en elementos de tránsito	78
10.2.	DISTRIBUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN LA BODEGA.....	82
11.	MÓDULO DE ORGANIZACIÓN	84
11.1.	ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	84

11.2.	PLANEACIÓN ESTRATÉGICA	85
11.2.1.	Filosofía Institucional	85
11.2.2.	Misión.....	85
11.2.3.	Visión	85
11.2.4.	LOGOTIPO DE ECORIENTAL DE LLANTAS.....	86
11.2.5.	Políticas	86
11.3.	COSTOS ADMINISTRATIVOS.....	87
11.4.	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y ÁREAS DE TRABAJO	87
11.4.1.	Área de gerente general	87
11.4.2.	Área de secretaria.....	87
11.4.3.	Área de recursos humanos	88
11.4.4.	Área de producción	89
11.4.5.	Área de finanzas	90
11.4.6.	Área de marketing.....	91
11.5.	ASPECTOS LEGALES	91
12.	MÓDULO DE FINANZAS	93
12.1.	PROYECCION DE INGRESOS	93
12.2.	PROYECCION DE EGRESOS	93
12.2.1.	Costos de materias primas e insumos	93
12.3.	CAPITAL DE TRABAJO	94
12.3.1.	Presupuesto requerido para maquinaria e insumos:.....	94
12.4.	PROYECCIÓN DE GASTOS DE LA COMPAÑÍA POR ORGANIZACIÓN .	94
12.5.	PROYECCIÓN GASTOS POR LEY	95
12.6.	PROYECCIÓN GASTOS POR NÓMINA.....	95
13.	RESULTADOS E IMPACTOS	100
13.1.	IMPACTOS AMBIENTALES	100
13.2.	IMPACTO ECONÓMICO	100
13.3.	IMPACTO SOCIAL	101
14.	CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	102
14.1.	CONCLUSIONES	102
14.2.	TRABAJOS FUTUROS.....	103
15.	BIBLIOGRAFÍA.....	104

LISTA DE TABLAS

Tabla 6.1. Materiales que componen las llantas	21
Tabla 6.2. Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas.....	24
Tabla 6.3. Ventajas y desventajas de cada uno de los procesos de reciclaje en las llantas.....	25
Tabla 6.4. Alternativas de aprovechamiento de llantas.	26
Tabla 6.5. Ventajas y desventajas.....	27
Tabla 6.6. Resumen análisis económico y financiero de los 3 escenarios desarrollados en el diseño conceptual	28
Tabla 6.7. Normatividad vigente para el manejo de llantas	34
Tabla 7.1. Personal	37
Tabla 7.2. Recurso técnico.....	37
Tabla 7.3. Recurso operativo	38
Tabla 7.4. Presupuesto	38
Tabla 9.1. Ficha técnica de GCR	50
Tabla 9.2: Ficha técnica pisos de caucho	52
Tabla 9.3. ficha técnica, separador de carril.....	54
Tabla 9.4: Ficha técnica separador de carril Captafaros	55
Tabla 9.5: Ficha técnica Salvabordillo.....	56
Tabla 9.6: Ficha técnica de reductores de velocidad	57
Tabla 9.7: Ficha técnica de separador de carril.....	59
Tabla 9.8: Proyección de ventas	62
Tabla 10.1. Información destalonador	65
Tabla 10.2. Trituradora primaria	65
Tabla 10.3. Trituradora Secundaria.....	66
Tabla 10.4. Granulador primario.....	66
Tabla 10.5. Granulador secundario	67
Tabla 10.6: energía consumida por elementos de la máquina trituradora.....	70
Tabla 10.7: Espesores de pisos según alturas de caída	73
Tabla 11.1: Costos administrativos en un mes	87
Tabla 12.1: Proyección de ventas	93
Tabla 12.2: Costos de materia prima e insumos	93
Tabla 12.3: Presupuesto de maquinaria requerida para ECORIENTAL de llantas	94
Tabla 12.4: Gastos mensuales y anuales por compañía y legalidad.....	94
Tabla 12.5: proyección de gastos por ley	95
Tabla 12.6: Proyección de gastos por nomina	95
Tabla 12.7: Financiación según cantidad requerida para fundar ECORIENTAL de llantas.....	96

LISTA DE FIGURAS

Figura 6.1. Estructura típica de una llanta	21
Figura 6.2. Ciclo de vida de las llantas	22
Figura 6.3. Quema de llantas a cielo abierto	23
Figura 6.4. Almacenamiento de llantas a cielo abierto	24
Figura 6.5. Proceso de trituración primaria y secundaria	29
Figura 6.6. Proceso de granulación.....	29
Figura 6.7. Proceso de distribución	30
Figura 6.8. Área de operaciones de ECORIENTAL de llantas	36
Figura 9.1: Logo de Blue Drop	42
Figura 9.2: Logo de RECICLAIR	43
Figura 9.3: Logo de MUNDOLIMPIO.....	43
Figura 9.4: Logotipo de Hulex	44
Figura 9.5: Logotipo de AB Señalización SAS	44
Figura 9.6: Logotipo de Agroplásticos	44
Figura 9.7: Logotipo de corona.....	45
Figura 9.8: Ubicación de bodega de ECORIENTAL DE LLANTAS	61
Figura 9.9: bodega	61
Figura 9.10 Bodega.....	61
Figura 9.11: Bodega.....	62
Figura 9.12: Bodega.....	62
Figura 10.1. Separación del acero o desmetalizado	66
Figura 10.2: Camión npr reward euro iv abs	67
Figura 10.3: Especificaciones técnicas del camión NPR reward euro IV ABS	68
Figura 10.4: Distribución del GCR pigmentado	74
Figura 10.5: Instalación finalizada del piso decorativo	74
Figura 10.6: Pisos en forma de baldosa para colegio	78
Figura 10.7. Uso en tránsito	79
Figura 10.8: Separador vial tipo bolardo	79
Figura 10.9: Separador vial para ciclo rutas.....	81
Figura 10.10: Vista en planta distribución 1° piso.....	82
Figura 10.11: Vista en planta distribución 2° piso.....	83
Figura 11.1. Organigrama	84
Figura 11.2: Logotipo de ECORIENTAL DE LLANTAS.....	86

1. INTRODUCCIÓN

En la región de la Orinoquia existe un problema en el manejo y/o tratamiento de los residuos sólidos entre los que se encuentra las llantas, que después de su tiempo de servicio útil son arrojadas a sitios no permitidos, como calles, quebradas, ríos, espacios públicos, convirtiéndose en un gran problema para la salud de las personas y en un contaminante del medio ambiente.

En respuesta a la problemática que presenta la región, se hace un estudio del método por el que tiene que pasar la pieza (en este caso, las llantas) para que quede en gránulos de caucho o partículas de diferentes tamaños. Esto con el fin de hacer uso de esos gránulos o partículas, por medio del proceso de valorización de venta y de fabricación de productos, y así permitir el desarrollo del plan de negocio, teniendo un compromiso social y ambiental enfocado en el desarrollo industrial de la región.

Se puede decir, que el objeto principal al crear la empresa de reciclaje de las llantas es la transformación de la materia prima para la fabricación de herramientas o productos útiles en el diario vivir de las personas, como: baldosas, sardineles, reductores de velocidad, conos de tráfico, tachas reflectoras, pisos de seguridad, pisos ecuestres, entre otros; ya que es importante, necesario, indispensable y esencial en la ciudad de Villavicencio.

La creación de empresa contiene en primer lugar una investigación, en esta se exponen marcos referenciales, teóricos, legales y conceptuales que sustentan la pertinencia del desarrollo empresarial.

Por otra parte, se proponen diferentes métodos existentes para la transformación de las llantas en subproductos, que como resultado se escogerá el más factible teniendo en cuenta aspectos ambientales y económicos.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El desecho de llantas usadas es considerado mundialmente como un problema ambiental, actualmente el mercado de reciclaje de este material es demasiado pequeño en comparación con la producción del mismo (17 millones de toneladas anualmente), siendo las llantas un material no degradable que ocupa grandes espacios; si a este material no se le brinda el manejo adecuado, se pueden tener algunas consecuencias como el almacenamiento de agua lluvia o ríos dentro de las llantas, generando acumulación de mosquitos y zancudos. Por lo tanto, es importante desarrollar nuevos mercados para las llantas usadas, con el fin de mitigar la contaminación y enfermedades (puesto que las llantas son el hábitat perfecto para la reproducción de mosquitos que causan enfermedades tales como el chikungunya, fiebre amarilla, dengue, entre otros). [1]

La recolección, reciclaje, tratamiento o reutilización de las llantas usadas en el departamento del Meta es preocupante, puesto que se hace en bajo porcentaje; las alcaldías recolectan las piezas para que éstas sean trasladadas a una empresa encargada de la disposición final del material, estas ubicadas en ciudades como Bogotá y Cali, con el objetivo de mitigar la contaminación generada tanto en los ríos, bosques, pastizales y ciudades y, en los seres humanos pues estos se ven afectados en higiene y salud, debido a que las llantas abandonadas suelen volverse el hábitat de algunos vectores [2].

El primero de diciembre del año 2017, la alcaldía de Villavicencio [3] recolectó cerca de 42 toneladas de llantas en solo dos días y únicamente lo hizo en avenidas principales y sitios considerados críticos como zonas aledañas a talleres automotores. Al final de la actividad, las llantas fueron entregadas a una empresa llamada Rueda Verde, la cual tiene como finalidad reutilizar las llantas en grandes mecanismos.

Otro ejemplo, es el municipio de Granada (Meta), el cual, hace jornadas cada año para la recolección de llantas, con la colaboración de Cormacarena; la entidad del aseo del Municipio (Bioagropecuaria), de la Policía Nacional, del Ejército Nacional, y de personas naturales, para que estas sean enviadas por transporte terrestre a la ciudad de Bogotá. Para el año 2015 fueron recolectadas 12.000 llantas, para el 2016 10.000, y para el 2017 otras 10.000 [4].

Según el noticiero local [5] en el municipio de Acacias se hizo la única recolección de llantas para el año 2014, con el apoyo de Cormacarena, entes gubernamentales, propietarios de Montallantas, y la empresa Rueda Verde.

Para los demás municipios del Meta, no hay información relacionada con la recolección o manejo de estos residuos, por lo que se asume que se disponen en los rellenos de cada uno.

En el departamento del Casanare existe la misma problemática respecto al manejo de estos residuos, en donde la mayoría de sus municipios se ven afectados por su inadecuado manejo al terminar su vida útil; estos residuos se ven en puntos como fuentes hídricas, parques comunales y vías públicas. En respuesta a este problema Corporinoquia desde el año 2014 realiza capacitaciones a alcaldías y empresas petroleras para un adecuado manejo del residuo, desde el mes de marzo del mismo año se creó el plan estratégico de recolección de llantas usadas en Casanare, que para el mes de septiembre se recolectaron 12.987 llantas, donde 5487 de estas fueron transportadas a la empresa RECICLAIR para darles una disposición final [6].

2.2. FORMULACION DEL PROBLEMA

La contextualización del problema conlleva a generar el siguiente interrogante:

¿Se favorecerá la población de la región de la Orinoquia y su ecosistema con la creación de ECORIENTAL DE LLANTAS mitigando la contaminación que generan las llantas?

3. JUSTIFICACIÓN

Las llantas están compuestas por tres principales materiales, que son el caucho, el acero y la fibra textil, en donde estos pueden ser de gran aprovechamiento en la creación, transformación o incorporación de productos útiles, puesto que sus componentes son básicos y potenciales en las industrias, ya que son comunes y fáciles para su reutilización.

Los procesos de reciclaje, recolección y/o transformación de las llantas son considerados como una oportunidad en el mercado con beneficios económicos, y además ayuda a mitigar y corregir los impactos generados en la sociedad y en el medio ambiente.

Colombia cuenta con un amplio mercado de llantas, y por ende un alto volumen de generación de este residuo. El diario La República contó que Colombia para el año 2016 había importado 5.3 millones de llantas, 48% en llantas de automóvil, 35% en llantas de camionetas y 17% en llantas para camiones; se estima que el desecho de llantas se realiza cada 18 meses, pues este tiempo es el promedio de vida útil de estas [7].

En Julio del 2010 el Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial [8] expidió la Resolución 1457/2010, *“Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Usadas y se adoptan otras disposiciones”* actualizada mediante la Resolución 1326 de 2017 [9], la cual establece que los productores, comercializadores e importadores de llantas deben disponer del residuo para darle un manejo adecuado, donde ellos son libres de escoger el método para su tratamiento final, uno de estos es el de puntos estratégicos autorizados para la recolección, acopio, transporte y disposición final de las llantas usadas, y ECORIENTAL de llantas es parte de la disposición final, ya que la compañía reaprovecha el residuo para un beneficio en pro de la comunidad.

La recolección de llantas de acuerdo a lo anterior mencionado se hace necesaria entonces, pues son grandes contaminantes del ambiente, dado que su degradación tarda 1000 años [10], sin mencionar las enfermedades (ya que las llantas son el hábitat perfecto para la reproducción de mosquitos que causan enfermedades tales como el chikungunya, fiebre amarilla, dengue, entre otros) que pueden producir por su mala manipulación.

La problemática en la región de la Orinoquia frente al manejo de los residuos de llantas es evidente, puesto que los Departamentos y las alcaldías no tienen un control adecuado y consistente de estas, por lo que Ecoriental de llantas busca ser una empresa avalada por el ministerio de ambiente para darle disposición final a las llantas, y así ayudar a los entes gubernamentales y al medio ambiente con este problema, convirtiendo el material del residuo llanta a beneficios propios en pro de la comunidad.

La idea nace por las noticias que se han presentado en la región y en el país, pues el número de materiales contaminantes es cada vez mayor y el gobierno no ha planteado soluciones definitivas frente a dicha problemática. Desde el quehacer de un ingeniero civil, se enmarcaría la preocupación por el medio ambiente a la hora de crear espacios para las personas que en vez de dañar su hábitat ayuden a proporcionar espacios amigables con el medio ambiente. Por tal razón, la región de la Orinoquia se verá beneficiada a la hora de presentar la empresa ECORIENTAL de llantas dado que da solución a la problemática de afectación al medio ambiente, pues, aunque no abarque todos los aspectos contaminantes, se puede decir, que abarca uno de los mayores y más preocupantes de la actualidad, para transformarlas en nuevos productos como: pisos decorativos o de seguridad para parques, colegios, jardines, oficinas; entre otros.

La empresa enmarcará una relación importante con los entes gubernamentales y con empresas del departamento, ya que además mitiga la contaminación que producen las llantas al finalizar su periodo de vida útil. También contribuirá al cumplimiento de la normatividad y legislación vigente en materia medio ambiental.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el plan de negocio de ECORIENTAL DE LLANTAS, empresa dedicada a la fabricación de productos a partir del reciclaje de llantas favoreciendo a la región de la Orinoquía y su ecosistema, promoviendo la reducción de contaminación causada por el material.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Realizar un estudio de mercado que permita conocer la viabilidad de producción de granulo de caucho, como materia prima para la transformación en baldosas, sardineles, reductores de velocidad, conos de tráfico, pisos de seguridad, pisos ecuestres; a nivel regional.

Diseñar una propuesta administrativa que incluye la estructura organizacional, el tipo de sociedad, los mecanismos de control y políticas de ECORIENTAL DE LLANTAS.

Desarrollar un estudio operativo que defina cuál método es apropiado para el procesamiento de las llantas de acuerdo con la normatividad ambiental colombiana vigente.

Precisar el estudio de costos para la proyección de la empresa dependiendo de varios factores como la maquinaria requerida, personal a contratar, y costos de operaciones.

5. ALCANCE

Optar por la creación de empresa como opción de grado para obtener el título de Ingeniero Civil, para ello se requiere establecer un mercado objetivo a quien vender el granulo de caucho reciclado utilizado como agregado de asfalto, calzado, canchas sintéticas, entre otros; así como, la construcción de pisos de seguridad, pisos ecuestres, baldosas, reductores de velocidad, tachas reflectoras, conos de tráfico, sardineles, y demás, bajo las características de un negocio, entre las que se destacan, la factibilidad económica representada en los estudios de costos.

Como requisito se tiene diferentes normas, leyes, decretos y artículos ambientales que se nombrarán en el marco normativo.

Entre los interesados tenemos en una parte a los entes gubernamentales ya que bajaría el índice de contaminación en el departamento y en los municipios que lo componen, por otra parte, se tiene a los comercializadores y productores de llantas, ya que la ley los obliga a dar un manejo adecuado a estas al cumplir su vida útil.

Todos los procesos por los que debe pasar la llanta serán expuestos dentro del marco teórico representando factores importantes como economía, contaminación y dificultad.

El método más factible entre los existentes será el propuesto para el desarrollo de los productos mencionados en el documento teniendo en cuenta la normatividad colombiana vigente.

Para la creación de los productos a través del reciclaje de llantas se tomarán las pautas dadas en documentos de referencia como el propuesto por la secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá, la empresa de Servicios Públicos de Medellín y, la guía de pisos de seguridad en parques del Instituto Distrital de Recreación y Deporte (IDRD) de Bogotá.

6. MARCO DE REFERENCIA

6.1. MARCO TEÓRICO

6.1.1. La empresa

Los emprendedores que tienen definido su plan de negocio tienen el conocimiento y capacidad definir diversas estrategias de mercado y/o operación para así poner en marcha sus ideas e ir solidificándolas con el tiempo, es de emprendedores tener claridad sobre los diversos obstáculos y fracasos que se pueden presentar a través del tiempo, pero que éstos son aprendizajes y experiencias para lograr el éxito [11].

6.1.1.1. ¿En qué consiste un plan de empresa?

El plan de una empresa consiste en una planificación sencilla y clara para el desarrollo de un proyecto que se quiera dar en marcha y así determinar acciones o pasos a seguir teniendo claro que problemas son los más probables a surgir y cuáles son sus respectivas soluciones [11].

Existen puntos importantes para dar con el desarrollo del plan de una empresa que serán expuestos a continuación [11]:

- Una empresa debe ofrecer un producto o servicio y ofrecer así algo al mercado, ya sea innovador o diferente a los ojos de los consumidores.
- Tener en cuenta el segmento del cliente, porque sin clientes no existe empresa y no habrá nunca un desarrollo o avance de la misma.
- Tener los recursos suficientes, ya que se pueden tener ideas claras e innovadoras, pero de nada servirán si no se cuentan con los espacios, maquinarias, y mano de obra calificada para el desarrollo de las mismas.

6.1.1.2. ¿Qué factores influyen en la creación de una empresa?

Son múltiples factores que se deben estudiar para la creación de una empresa, y que a continuación se pretenden exponer de una manera muy general y clara los principales, éstos deben estar definidos y claros a la hora de comenzar un plan de negocio [11]:

- Definición del producto: es importante tener definido de una manera específica y clara el producto o servicio que se quiere brindar, ya que, si se pretende lograr una estabilidad de la empresa, éste debe ser de calidad y a un precio con el que se pueda competir si existe la posibilidad de competencias.
- Plan de marketing: los clientes y los proveedores son los factores más importantes para el desarrollo del producto y de la empresa, ya que sin estos no podría existir una solidificación de la misma. El proveedor debe ser escogido de una manera detallada, evaluando y comparando precios vs calidad para así poder tener al cliente satisfecho con posibilidad de un regreso.
- Plan de operaciones: la empresa debe tener claro cuáles son sus clientes potenciales, para así diseñar productos con una operación que brinde seguridad a sus empleados, es decir, contar con la maquinaria necesaria y eficaz logrando

un procedimiento adecuado para los operadores y para el cliente, sin generar ningún tipo de riesgo. Las operaciones definen la cantidad y la calidad de los clientes, ya que estos siempre buscan una comodidad económica y un buen producto o servicio.

6.1.2. Las llantas

El producto denominado llanta como todo bien de consumo requieren para su elaboración componentes de materias primas, procesos y técnicas industriales, insumos, y múltiples recursos como energía, agua, textiles, hidrocarburos, acero, pigmentaciones, azufre, entre otros, lo cual implica directamente un impacto sobre el medio ambiente [12].

Tabla 6.1. Materiales que componen las llantas

MATERIAL	COMPOSICIÓN	
	Automóviles	Camiones
Caucho natural	14	27
Caucho sintético	27	14
Acero	14	15
Negro de humo	28	28
Antioxidantes y rellenos	17	16

Fuente: [12]

Los compuestos pueden ser diferentes dependiendo de la llanta ya sea en su tamaño o marca, pero que en sí todos son ensambladas con el fin de garantizar un funcionamiento; en la figura 6.1 se muestran cada uno de los componentes más utilizados los cuales cumplen una función específica [12].

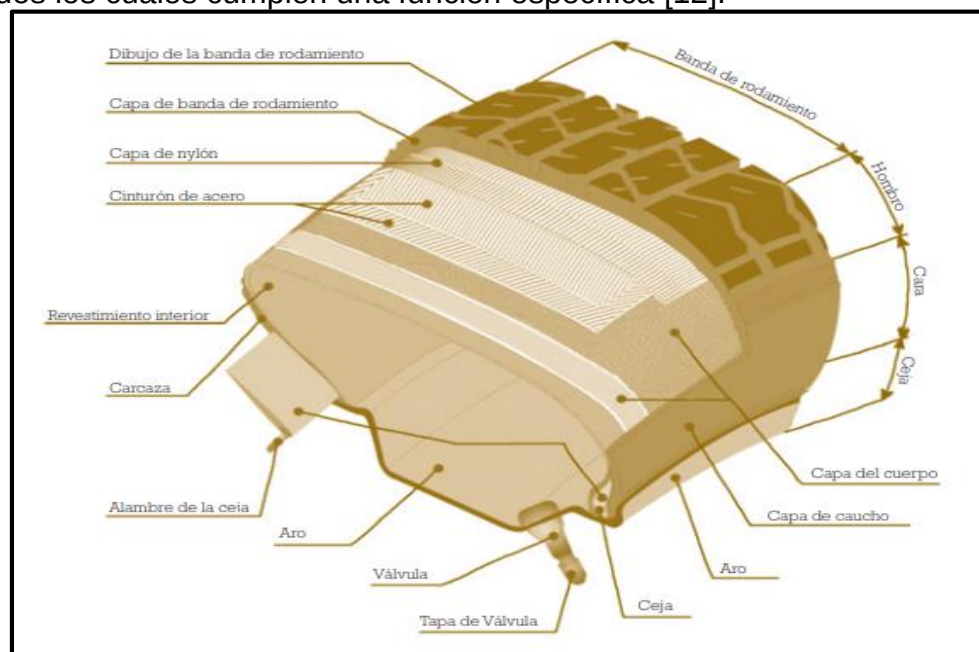


Figura 6.1. Estructura típica de una llanta

Fuente: [12]

6.1.2.1. Ciclo de vida de las llantas

El ciclo de vida de las llantas (la cual se puede observar en la figura 6.2) son las etapas que tiene este material desde el momento en que se utilizan los materiales vírgenes para su fabricación hasta el uso final, ya sea en el reciclaje, en la reutilización o en el desecho.

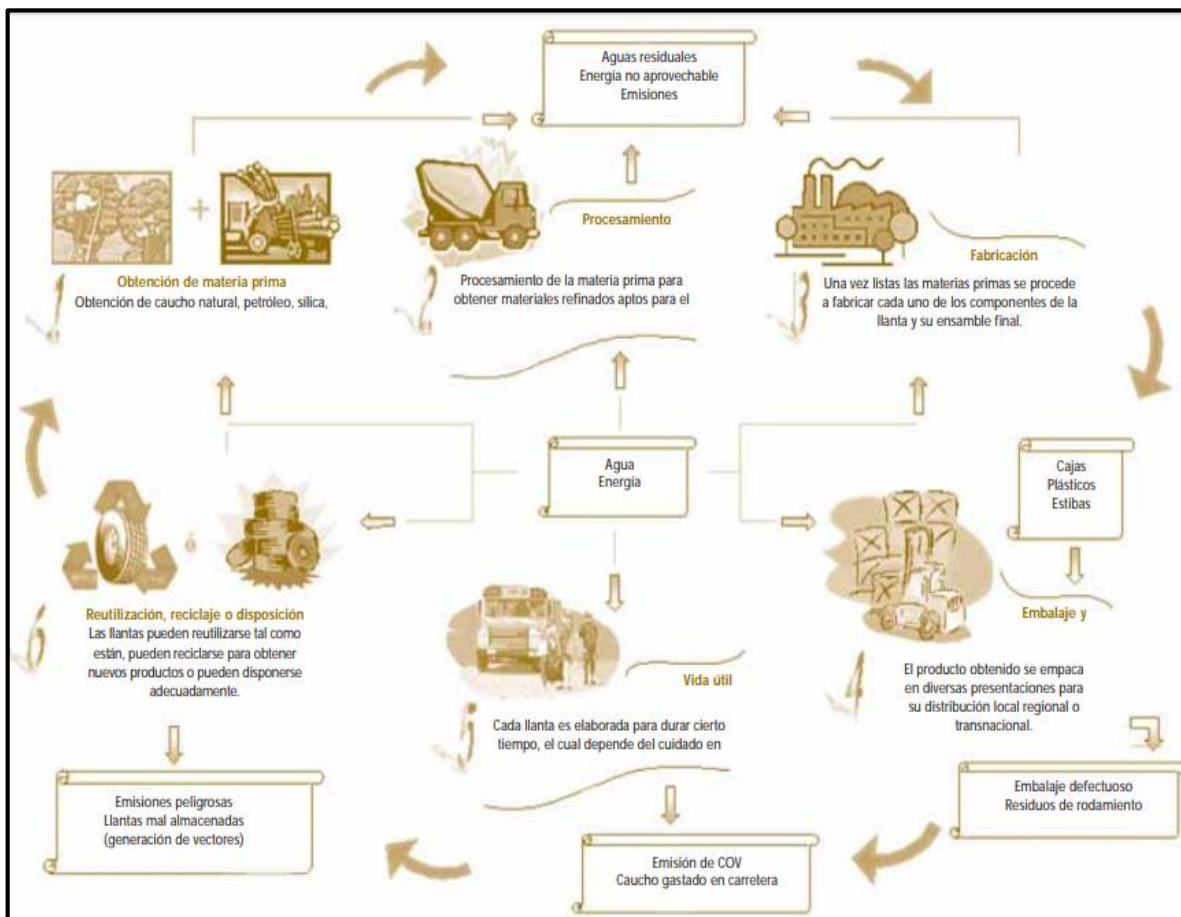


Figura 6.2. Ciclo de vida de las llantas
Fuente: [13]

6.1.2.2. Impactos ambientales como consecuencia del manejo inadecuado de las llantas usadas

A continuación, se presenta algunas consecuencias por manejo inapropiado de las llantas usadas que impactan de manera significativa el medio ambiente.

6.1.2.2.1 Quema del residuo a cielo abierto

La quema del residuo de llantas a cielo abierto (figuran 6.3) genera emisiones que representan un serio impacto negativo a la salud y al medio ambiente que incluyen contaminantes de referencia, tales como material particulado, monóxido de carbono (CO), óxidos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), y compuestos orgánicos volátiles (COVs).

Al exponerse estos tipos de emisiones en el ambiente generan en las personas impactos significativos a la salud, tanto agudos (de corta duración), como crónicos (de larga duración) [14].



Figura 6.3. Quema de llantas a cielo abierto
Fuente: [14]

6.1.2.2.2 Almacenamiento inadecuado de llantas

Elementalmente existen cuatro impactos directos asociados al almacenamiento inadecuado de este tipo de residuos, como se puede observar en la figura 6.4 [15]:

- Propagación de vectores, como roedores, mosquitos, y zancudos debido al estancamiento de aguas sucias y de poca accesibilidad a zonas de almacenamiento.
- Peligro de incendios, en lugares donde se acopian gran cantidad de residuos llantas sin la apropiada distribución y mínimos controles o medidas de seguridad.
- Riesgos de derrumbe, cuando se colocan gran cantidad de llantas de manera vertical e inadecuada puesto que pueden ocasionar accidentes en personas que estén alrededor.
- Detrimento del entorno y del paisaje debido al acopiamiento inadecuado o en lugares no permitidos.



Figura 6.4. Almacenamiento de llantas a cielo abierto
Fuente: [15]

Cuando el residuo de las llantas es almacenado en lugares inadecuados, es decir, a cielo abierto, allí se aloja gran cantidad de agua estancada que al absorber luz solar se crea un ambiente oportuno para la reproducción y habitar de roedores, mosquitos y zancudos que son la fuente principal de enfermedades [16]. Algunas implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas se pueden observar en la tabla 6.2, a continuación:

Tabla 6.2. Implicaciones ambientales en el manejo y aprovechamiento de las llantas usadas.

Etapa de la cadena		Implicaciones
Aprovechamiento	Recuperación	Pequeñas Implicaciones.
	Transporte	Emisión de gases por parte de los vehículos.
	Acopio	Contaminación Visual Ocupación de Espacio Público.
	Artisanal	No hay implicaciones
	Regrabado	No hay implicaciones
	Aire	Gran contaminación hacia la atmosfera: Sox, Nox. Co, Cova.
	Agua	Cenizas que contaminan fuentes hídricas.
	Energético	Suelo
	Biótico	Cenizas en el suelo y subsuelo.
	Paisaje	Problemas en Plantas y animales
	Reencauche	Detrimiento en el entorno No hay ninguna contaminación ambiental representativa.

Fuente: [17]

6.1.2.3. Ventajas y desventajas en las técnicas de reciclaje de llantas

En la siguiente tabla se muestra las principales ventajas y desventajas de los métodos de reciclaje de las llantas:

Tabla 6.3. Ventajas y desventajas de cada uno de los procesos de reciclaje en las llantas.

Proceso	Ventajas	Desventajas
Termólisis	1) no es necesaria una combustión, quema directa del material (ausencia de emisiones). 2) Obtención de los componentes originales de las llantas, por lo que es el método que logra la obtención total de los componentes de la misma. 3) Se obtiene metales originarios de la llanta, como: carbones e hidrocarburos gaseosos, que sirven para volver a las cadenas industriales.	1) La llanta debe ser sometida primero a una trituración mecánica. 2) Es necesario infraestructura con gran capacidad.
A baja T° Pirolisis A alta T°	Obtención de compuestos químicos y gases que son volátiles, es decir que pueden ser utilizados como combustible en el proceso o actividad.	1) Requiere de gran Inversión. 2) Potenciales emisiones de gases atmosféricas. 3) Complejidad al realizar procesos de separación en los compuestos.
Mecánica Trituración Criogénica	1) el resultado del proceso es un producto de alta calidad y limpio de todo tipo de impurezas, lo que facilita la utilización de estos materiales en nuevos procesos y aplicaciones. 2) Alto desempeño del sistema. 3) Partidario con el medio ambiente. 4) Exige poca mano de obra para el manejo de equipos requeridos. Las partículas de caucho molidas generadas en este proceso presentan una superficie suave, un amplio rango de tamaño de partícula, así como, una mínima oxidación superficial.	1) Mantenimiento constante de algunas partes de la máquina (cuchillas y tornillo). 1) Mala calidad del producto debido a dificultad para apartar al caucho del metal y del textil. 2) Requiere de instalaciones complejas y de alto costo. 3) Dificultad en el mantenimiento de los distintos procesos de la máquina y en su proceso.

Fuente: [17]

6.1.2.4. Alternativas para el aprovechamiento de las llantas

Son significativos los resultados obtenidos en investigaciones acerca de los usos actuales que tiene el residuo y de los diferentes métodos que se conocen internacionalmente, todo esto conlleva a que se planteen opciones que puedan aplicarse a nuestro medio con el objetivo de indagar la más eficaz y menos contaminante, para aprovechar el residuo contando con las propiedades y las implicaciones de estas [17], esto se puede observar con más detalle en la tabla 6.4.

Tabla 6.4. Alternativas de aprovechamiento de llantas.

Nombre	Aprovechamiento energético y materias primas en fábricas de cemento	Aprovechamiento energético en calderas de termoeléctricas	Materias primas para producción de pavimentos asfálticos	Trituración para generar materias primas para productos de caucho
Descripción	Llanta fragmentada como combustible alternativo al carbón y materia prima en los hornos de producción de cemento	Llanta pulverizada como combustible alternativo al carbón en las termoeléctricas	llanta pulverizada como aditivo en el ligante asfáltico para mejorar sus propiedades plásticas y de adherencia	Utilización de caucho de llantas pulverizada como producto para la industria del caucho y obras civiles
Materia prima para el aprovechamiento	Residuo de llanta triturada (gcr) de tamaño 8" * 8" con textil y acero	Caucho triturado (gcr) tamaño tamiz malla 200 sin textil ni acero	Caucho triturado (gcr) tamaño tamiz malla 80 sin textil ni acero	Residuo de Llanta entera
Producto final	Energía o cemento	Textil, acero, energía.	Textil, acero, asfalto con granulo de caucho de llanta	Caucho triturado (gcr) tamaño tamiz malla 80, textil, acero.
Tecnología	Existente con uso intensivo a nivel mundial	Tecnología conocida y utilizada en diferentes compañías a nivel mundial.	Con amplio uso a nivel mundial	Fácil implementación, con uso intensivo a nivel mundial, todas las alternativas requieren de esta etapa en la utilización de la llanta
Inversión inicial (usd)	1422	4114	4468	4068
Viabilidad económica	Costo unitario actual	0.87/ mbtu	0.87/mtbu	21.1/ ton
	Costo unitario alternativo	1.90/mbtu	5.75 /mtbu	14.1/ton
	Diferencia total	98 /año	1.606 /año	16.348 /año

Fuente: [17]

Se hace necesario destacar que una gran cantidad de llantas utilizadas en el reciclaje se destinan para uso energético, pues la inversión que se le destina es mínima, se puede observar su uso como combustible en los hornos de producción de cemento, sin olvidar que esta produce grandes consecuencias ambientales y de salud pública las cuales se relacionan con las emisiones de COVS3 y HAPS4 (contaminantes arcinogénicos y mutagénicos), los cuales generan afecciones en el

sistema respiratorio y circulatorio [17]. Algunas de sus ventajas y desventajas se pueden visualizar en la tabla 6.5.

Tabla 6.5. Ventajas y desventajas

Ítems		Alternativa: trituración que genera materias primas con el fin de obtener productos en y de caucho.
Económico	Ventajas	Se generan ingresos por su exportación o por ser utilizados en nuevos mercados.
	Desventajas	Ninguna
Social	Ventajas	Generación de empleo directo: 50
	Desventajas	Pérdida gr anual entre el 10% y el 50 % de la ocupación de los trabajadores informales de la cadena de manejo de llantas usadas
Ambiental	Ventajas	No existe posibilidad de emisión de compuestos peligrosos
	Desventajas	Se deben disponer residuos de la llanta (fibra) en la fragmentación

Fuente: [17]

La alternativa escogida tiene como diseño un plan donde se evidencian tres escenarios (pueden ser observados en la tabla 6.6), los cuales admiten la implementación de una evaluación con el fin de que se seleccione el más viable tanto económica como financieramente, y así tener mejores dividendos y un excelente producto con altos estándares de calidad. A continuación, se pasarán a describir los tres escenarios mencionados [17]:

Contexto uno: Es una planta donde se genera el granulo de caucho, tamiz malla número 40, principalmente exportado.

Contexto dos: Es una industria de producción donde se genera granulo de caucho, en donde el 50% es por el tamiz malla número 40, principalmente exportado y el 50% por el tamiz número 80 con el fin de ser utilizado en mezclas asfálticas, utilizados en el ligante hidráulico.

Contexto tres: Industria de producción de granulo de caucho, tamiz número 40, principalmente exportado. Se estima que el lugar de acopio es responsable por el productor y/o fabricante de llantas y la zona de pulverización por un empresario.

Tabla 6.6. Resumen análisis económico y financiero de los 3 escenarios desarrollados en el diseño conceptual

Conceptos		Escenario Uno	Escenario Dos	Escenario Tres	
Producto Final		Caucho a malla 40	Caucho a malla 40 y 80	Caucho a malla 40	
Acopio				Productor/Importador	
Operador	Unidad de molienda	Empresario	Empresario	Empresario	
Mercados de los escenarios		Exportación	Exportación y asfalto distrito	Exportación	
Mercado Opcionales		Nacional/Asfalto		Nacional/Asfalto	
				Productor	Empresario
Inversión	Año 1	3.900.355	4.578.702	1.219.566	2.680.799
	Año 4	2.543.004	3.221.352		2.543.004
	Total	6.443.360	7.800.054	1.219.556	5.223.803
Precio de Venta (USD/TON)		340	Caucho malla 40: 340 Caucho malla 80: 500	340	
Costo Económico (USD/TON)		269,81	312,37	47,83	200,62
Tasa Interna de Retorno (TIR)		20,51%	16,19%		46%
Relación Beneficio Costo		1,17	1,09	1,63	
Tiempo de Retorno de la Inversión		7 años	7 años	5 años	

Fuente: [17]

Mediante los resultados se sugiere implementar el proyecto a través del esquema Productor/operador el cual se encuentra enmarcado en el mencionado Escenario tres, pues encaja en la mejor alternativa del proyecto por cuanto la TIR (46% anual) y está es evidentemente superior frente a los otros escenarios mencionados.

Se entiende entonces que es el productor quien debe ocuparse del costo que tiene la captación del residuo y por supuesto el del acopio, pues este puede tener un costo aproximadamente de USD47.83/ton de llanta usada, es decir, USD0.38 o COL\$753 por cada una de las llantas, este costo representa un porcentaje menor a un 1% del valor que tiene una llanta nueva. Por ello, subsidio viable a la gestión que tiene el productor con el manejo adecuado de este residuo equivaldría al sobre costo menor en el valor de una llanta nueva, la cual puede asumir el usuario directo de las llantas.

6.1.2.4.1 Etapas del proceso productivo.

Hay ciertas etapas para el proceso productivo de migas en caucho [18]:

- Fase 1: Remoción de Laterales: Se hace necesario que se realice esta fase en las llantas de camiones normales y camiones mineros, donde el residuo se lleva a un triturador portátil y allí se realiza una pre-trituración, y de los trozos que quedan se dirigen al triturador primario, para no trasladar las llantas enteras; en cuanto a las llantas de los vehículos pequeños se pasa directamente a un sistema de triturado.
- Fase 2: Triturador Primario: Los operadores son los encargados de llevar las llantas hacia el triturador primario. En esta fase se recolectan todas las piezas resultantes de la fase uno, y que por dos tipos de trituración pasa el residuo de las llantas en tamaños adecuados (figura 6.5).
- Fase 3: Triturador Secundario: Como resultado de la segunda fase la granulación cae por gravedad directamente al triturador secundario, el cual minimiza el producto (50 x 50 mm), con el fin de trabajarse en el granulador (figura 6.5).

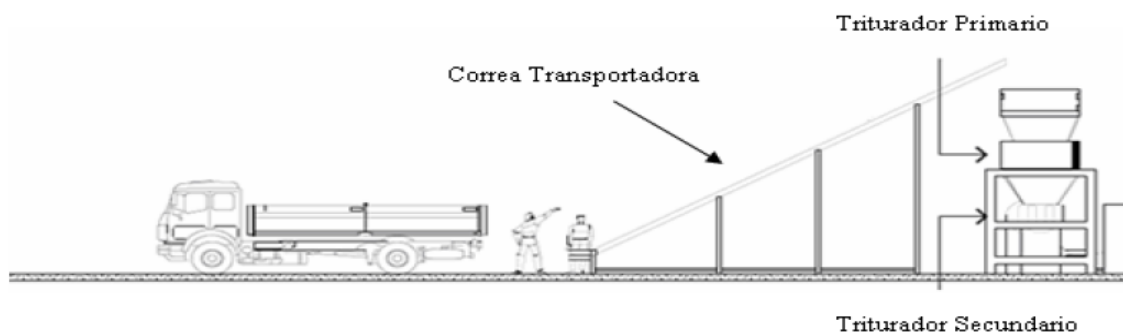


Figura 6.5. Proceso de trituración primaria y secundaria
Fuente: [18]

- Fase 4: Granulación: La máquina de granulación procesa en dos etapas: La primera está conformada por un martillo doble; la segunda está conformada por un sistema de cuchillas, las cuales permiten entregar el granulo de caucho reciclado (GCR) (figura 6.6). Cuando se presentan medidas mayores a 8 mm se deben regresar a la prensa granuladora para que se realice nuevamente el proceso y los menores a esta medida siguen a la siguiente fase.

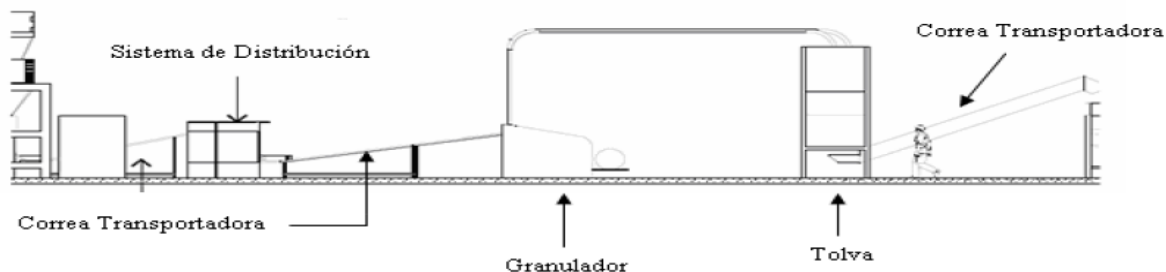


Figura 6.6. Proceso de granulación
Fuente: [18]

Fase 5. Separación del acero: La separación de acero se realiza por medio de imanes y cribas, la división de acero se realiza en agregados de acero/goma y alambres que no contienen acero. Dicha división prosigue a pasar a la siguiente fase.

Fase 6. Separación y clasificación: Los gránulos de caucho resultantes de la anterior fase se ingresan al clasificador, esta es una serie de máquinas que tienen como objetivo clasificar y limpiar el producto que se encuentren procesando, y por último se realiza la remoción del acero y fibra. Se presenta una clasificación del producto molido, la cual lleva una parte al sistema de empaque y la restante se dirige al molino de polvo fino, se puede observar en la figura 6.7.

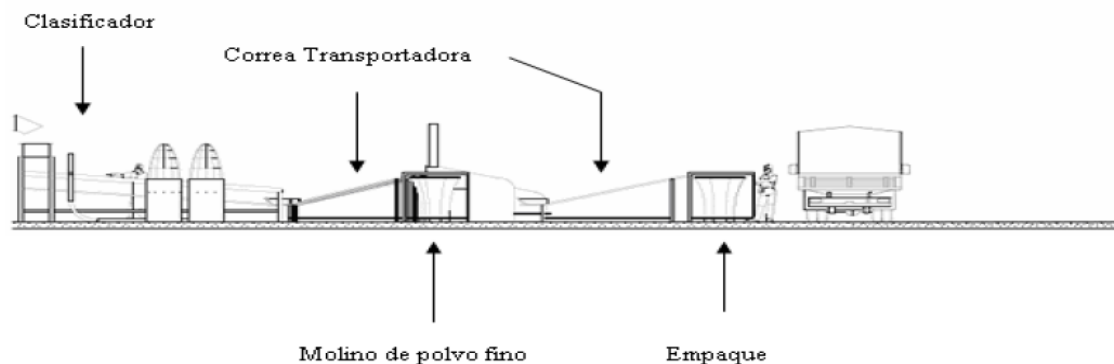


Figura 6.7. Proceso de distribución

Fuente: [18]

6.2. MARCO CONCEPTUAL

Aprovechamiento y/o valorización de llantas usadas: Recuperar y procesar las llantas que han sido utilizadas, con el objetivo de que se destinen a fines iguales a los que se destinaban con originalidad por medio del reencauche u otros como lo son el reciclaje [19].

Caucho natural: Este es un derivado del látex que se forma por medio de especies vegetales con el fin de defenderse ante posibles heridas que se presentan en la corteza del tronco... Según el tipo de especie vegetal se puede apreciar entre un 80 y 95% del caucho [20].

Caucho sintético: Se entiende como todos aquellos productos que se crean simuladamente, partiendo de refinados petrolíferos, los cuales tienen unas características compartidas con las del caucho. Este producto es creado por medio de la polimerización de diferentes monómeros como isopreno y el isobutileno [20].

Contaminación de Llantas: Las llantas son un objeto que están presentes en todo el planeta, lo que muchas personas desconocen, es que para crear una sola llanta de un camión se necesita medio barril de petróleo crudo y durante su proceso de

fabricación se generan altas exposiciones de CO₂ a la atmósfera. Luego, en su proceso de desaparición se van creando gases que afectan la salud, por ejemplo, el monóxido de carbono, el óxido de nitrógeno, el dióxido de carbono, entre otros, los cuales se propagan por el aire y van generando a su paso enfermedades que afectan el sistema respiratorio, que en extremos puede llevar a la muerte. Todo lo anterior es causado por la excesiva producción de llantas y el poco o nulo interés de las fábricas por llevar a cabo una gestión que permita y ayude a reciclar dicho material adecuadamente [19].

Empresa: Es una organización o instituciones formada y creada por una o más personas y que hacen parte de una actividad con fines económicos con el fin de lograr objetivos que se pueden convertir en beneficios, una empresa puede ofrecer productos, bienes o servicios [21].

Empresa unipersonal: Este tipo de empresa se caracteriza por ser de un solo propietario y es quien recibe todas las ganancias que genera dicha actividad de la empresa, así como también es el responsable de las pérdidas de la compañía [22].

Fibras Textiles: Es un componente principal para la conformación de cualquier tipo de textil. Se puede encontrar de forma natural o artificial, tienen características como capacidad de protegerse en casos de calor o frío, agua, viento, además de ser duraderas y mantenerse [23].

Granulo de caucho reciclado (GCR): Producto resultante de las llantas que se encuentran en desuso, las cuales tienen un destino que no es el adecuado al hablar en términos ambientales, como son los rellenos sanitarios, las plantas térmicas, puesto que van generando contaminación [24].

Historia y reciclaje de las llantas: Fue un veterinario e inventor escocés quién patentó el invento de las llantas, el día 7 de diciembre de 1889, conocido como John Boyd Dunlop. Gracias a él, hoy en día se pueden utilizar las llantas en diferentes medios de transporte, como lo son las motos, carros, buses, camiones, entre otros [19].

Molienda Criogénica: Esta molienda trata de obtener las más mínimas partículas que se esperan, por medio de un método que disminuye la temperatura de la llanta, para esto se emplea nitrógeno o demás componentes que ayuden a disminuir la temperatura [24].

Pirolisis: Proceso de desintegración química mediante la presencia de calor [25].

Plan Financiero Viable: es un proyecto financiero propuesto por el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, por medio de este se puede establecer que tan viable y sostenible son los proyectos que se esperan ejecutar [26].

Posconsumo: son programas de estrategias creadas por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), donde se destina la responsabilidad del productor,

se crean canales que permiten que los consumidores devuelvan sus llantas usadas [19].

Reciclaje: Se conoce como un proceso fisicoquímico o mecánico, que tiene como fin controlar un determinado material o un producto que ha sido usado en un ciclo total de tratamiento [27].

Recolección Selectiva y de Gestión de Llantas Usadas: Herramienta ambiental por medio de la cual se dan parámetros de control y manejo para los productores en Colombia encargados de recolectar las llantas usadas. Se les exige que accedan a que sus consumidores devuelvan las llantas que ya están utilizadas en diferentes puntos de fácil acceso para ambos, esto no debe generar costo alguno en el consumidor al momento de realizar la entrega, ni debe obligársele a comprar nuevas en el mismo punto [28].

Trituración mecánica: Hace referencia a un procedimiento que quiebra el material por medio de fuerza de compresión o impacto, la cual se aplica a través de un movimiento periódico de aproximar y alejar de un área que tritura y de otra que está fija [25].

Vulcanización: Es un proceso donde se expone el caucho crudo a altas temperaturas de calor junto con azufre, por medio de este proceso dicho caucho se vuelve duro y resistente a temperaturas frías y de esta manera poder utilizarlo en llantas [29].

6.3. ESTADO DEL ARTE

Actualmente el tema de reciclar llantas ha tomado valor e interés a nivel mundial, puesto que se ha desarrollado un alza de producción de este producto en el sector automotor el cual juega un papel importante en la mayor producción que tienen las llantas recién fabricadas y la poca demanda que se le da a este producto cuando ha terminado su uso en la población, esto genera un incremento en los riesgos actuales que se presenta en el medio ambiente.

A continuación, se muestra una recopilación de información importante del reciclaje del material en diferentes países del mundo incluyendo Colombia:

Reciclaje de llantas en Colombia:

Según la revista Dinero [30], son importadas alrededor de 5.3 millones de llantas al año en Colombia, en donde la empresa más importante para su reciclaje es Rueda Verde, ubicada en la ciudad de Cali; esta empresa se fundamenta bajo el parámetro “sin ánimo de lucro”, su objetivo es desarrollar sistemas sostenibles donde se realice la pertinente recolección selectiva de las llantas que ya terminaron su ciclo de vida, esto lo realizan con el fin de que existan procesos de prevención y control del impacto negativo en el ambiente, cumpliendo con la normatividad vigente en Colombia. Gracias a esta empresa, gran parte de los municipios se pueden ver

libres de la acumulación de llantas usadas, que muchas veces tienden a desecharse en sitios no adecuados, como lo son los rellenos.

Reciclaje de llantas en España:

Para el año 2005 se autorizó el Real Decreto 1619 acerca de la gestión de neumáticos que han cumplido su vida útil, este decreto prohíbe su almacenamiento en espacios públicos, zonas a cielo abierto, que regiría a partir de julio de 2006 [31]. Entonces, se creó la entidad Signus [32], encargada de recopilar y reciclar las llantas, esta se propone a clasificar las llantas antes de que salgan al mercado, con el fin de realizarles un seguimiento cuando sean vendidas, para en el futuro cumplir con su objeto de trabajo.

Cuando dichas llantas son recolectadas, se puede dividir en dos procesos donde se les da su debida transformación. Uno de ellos conocido como proceso de trituración, en el cual sin separar sus propiedades como textil, acero y caucho se procede a convertir el resultado de esa trituración en materiales derivados; el otro proceso sería realizar un tratamiento donde se procede a separar las propiedades de las llantas y se les da una segunda vida en diferentes tipos de aplicaciones, por ejemplo, en relleno de campos donde hay césped artificial o losetas que se utilizan en parque de infantiles [32].

Reciclaje de llantas en Austria:

Este país es considerado como el de mayor porcentaje (63%) a nivel mundial en los procesos relacionados con el reciclaje, se considera un país modelo a seguir. Este país se propone a reutilizar todos los componentes que forman la llanta, pero lo más importante es que están al pendiente de todo lo que se deriva de una llanta, es decir, no solo están pendientes de su estructura física sino también de los químicos y humos que esta genera, por ello se puede decir, que Austria se preocupa por dar una reutilización a toda la llanta [33].

Reciclaje de llantas en Canadá:

En Toronto existe una fábrica de reciclaje denominada NRI, se estima que en esta por año se reciclan 200 toneladas de caucho. NRI tiene como producto primordial la combinación del caucho y fibra, que representa el 95% del material que se recicló; este caucho reciclado es oportuno para que se pueda utilizar nuevamente en llantas, pero debe dejarse claro que solo puede ser en cantidades pequeñas. Existe un criterio el cual determina que las llantas nuevas pueden fabricarse con un 10% de contenido de llantas viejas, pero que no se debe ver afectado la durabilidad que maneja la llanta [16].

Con todo lo mencionado anteriormente es importante hacer una evaluación de los métodos utilizados en los diferentes países del mundo, por una parte Suecia recicla el 99% de la basura utilizándola como energía por medio de termólisis que consiste en quemar todos los residuos y aprovechar el humo para la creación de energía, sin embargo también quedan contaminantes en el aire, agua, y suelo que es allí en donde se tiene que hacer la comparación de si la producción de energía se equilibra la contaminación que genera por cenizas de basura. Y por otra parte es importante

identificar que la mayoría de los países más desarrollados están implementando nuevos métodos de reciclaje para la conservación del planeta.

Con todo lo expuesto, se deduce que el Reciclaje de llantas es muy importante en estos tiempos, debido al gran incremento del material como basura contaminante, y que este material realmente se puede aprovechar en una amplia producción de nuevos materiales.

6.4. MARCO NORMATIVO

Según la Norma Técnico Colombiana [34] NTC-ISO 14001, actualmente la sociedad espera que el proceso de desarrollo sostenible, transparencia, responsabilidad y rendición de cuentas evolucione estando dentro de los contextos de legislación, el cual cada vez es más estricto, pues cada vez es mayor la presión frente a la contaminación del medio ambiente, el uso inadecuado de los recursos naturales, la mala gestión que se le da a los residuos, entre otras. Debido a ello, cada vez son más las organizaciones que se preocupan de estos factores y deciden adoptar un camino sistemático que tenga relación con la gestión ambiental, con el fin de que se contribuya al pilar ambiental sostenible.

Con el fin de nombrar y visualizar estas normas vigentes se realizó la tabla 6.7, a continuación.

Tabla 6.7. Normatividad vigente para el manejo de llantas

ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCIÓN
Ministerio de Ambiente y Desarrollo sostenible [35]	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Decreto 2811 1974	Uno de los patrimonios comunes de la sociedad es el ambiente. El gobierno y los particulares deben participar en su mantenimiento, manejo y cuidado, pues es considerado como una utilidad tanto pública como de interés social.
Ministerio de Salud [36]	Código Sanitario Nacional: Ley 9 de 1979	Esta establece las normas de sanidad que están relacionadas con la salud de los humanos, cada proceso y medida se debe apropiar para regular y controlar la gran cantidad de residuos y materiales que se encargan de afectar las condiciones sanitarias del ambiente.
Ministerio de Salud [36]	Decreto 2104 de 1983	Reglamenta el Decreto-Ley 2811 de 1974 y Ley 9 de 1979 los cuales hacen referencia a los residuos sólidos. Se encarga de definir los términos de técnica relacionadas con los residuos sólidos. Además, contiene las normas sanitarias que son aplicables al momento de realizar el almacenamiento, la presentación, la recolección, el transporte, la transferencia, la transformación y la disposición de los residuos sólidos.

ENTIDAD	NORMA	DESCRIPCIÓN
Ministerio de Ambiente [37]	Fundamento de la política ambiental colombiana. Ley 99 de 1993	Se funda el Ministerio del Medio Ambiente, se realiza un proceso de ordenamiento del Sector Público, el cual es el encargado de los procesos de gestión y de conservar el medio ambiente y los recursos naturales renovables. Este se organiza en el Sistema Nacional Ambiental, SINA.
Ministerio del Medio Ambiente [38]	Decreto 1600 de 1994	En este se reglamenta de manera parcial el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que tiene relación con los Sistemas Nacionales de Investigación Ambiental y de Información Ambiental.
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [39]	Modificación Decreto 1713 de 2002. Decreto 1505 de 2003	En este se modifica de manera parcial el Decreto 1713 de 2002, que guarda relación con los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos y se establecen otras prácticas.
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [8]	Resolución número 1457 de 2010	Por la cual se establecen los Sistemas de Recolección Selectiva y Gestión Ambiental de Llantas Utilizadas y se generan otras prácticas.
Consejo Municipal de Villavicencio [40]	Acuerdo 339 de 2017	En esta se establecen las disposiciones que permiten implementar el Sistema de Gestión Ambiental y la recolección por selección de llantas utilizadas en Villavicencio.
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [9]	Resolución 1326 de 2017	En esta se establecen los sistemas de recolección por selección y por la gestión ambiental de llantas utilizadas y se generan otras prácticas

Fuente: Autor, 2019.

6.5. MARCO GEOGRÁFICO

ECORIENTAL de llantas es una compañía que trabaja en la región de la Orinoquia y para la región de la Orinoquia, teniendo su sede principal en la ciudad de Villavicencio, sin embargo, ECORIENTAL de llantas no recaudara los residuos de llantas de los departamentos de Vichada y Guainía, debido a la complejidad del transporte para poder llegar a sus capitales y municipios.

Para los departamentos de Arauca, Casanare, y Meta, ECORIENTAL de llantas brindará su ayuda en operaciones estratégicas para recolectar el residuo llantas de sus municipios, siempre y cuando éstos se comprometan a realizar labores para tenerlas almacenadas en sitios adecuados, haciendo una tarea más fácil para que la compañía pueda hacer un rápido empacado al camión de la empresa, y transportado a la sede principal en Villavicencio.

A continuación, en la figura 6.8, se muestra un mapa de Colombia, en donde se muestra el área de operaciones de ECORIENTAL de llantas



Figura 6.8: Área de operaciones de ECORIENTAL de llantas
Fuente: [41]

7. RECURSOS

7.1. PERSONAL

Tabla 7.1. Personal

Personal	Nombre	Perfil	Experiencia
Estudiante	Anderson Alberto Rodríguez Mondragón	Ingeniero civil en formación, con aptitudes y capacidades necesarias para el desarrollo del proyecto.	Conocimientos básicos de un ingeniero civil.
Director	Juan Pablo Zuluaga Huertas	Ing. Industrial, especialista en contratación y auditoría, actualmente estudia Maestría en Dirección y Gestión de Proyectos.	10 años de experiencia docente.

Fuente: Autor, 2019

7.2. RECURSOS TÉCNICOS Y OPERATIVOS

El llevar a cabo la factibilidad de una empresa requiere de actividades técnicas y operativas. Las actividades técnicas se pueden evidenciar en la tabla 7.2.

Tabla 7.2. Recurso técnico

Categoría	Requerimiento	Cantidad	Ubicación
Máquinas	Equipo mecánico de 16 componentes	1	Bodega de producción de Ecoriental de llantas.
Herramientas	Moldes	4	
	Tamices	6	
	Basculas	2	
Software	Computadores	4	
Laboratorios	Elementos básicos para colorantes y determinación de espesores	10	

Fuente: Autor, 2019

Así mismo, se indica el detalle de aquellos elementos de índole operativa que se requieren, entre otros: papelería, impresiones, copias, traslados (figura 7.3).

Tabla 7.3. Recurso operativo

Detalle	Cantidad
Impresiones	35
Papelería	35
Copias	70
Transportes	20

Fuente: Autor, 2019

7.3. EJECUCIÓN PRESUPUESTAL

Tabla 7.4. Presupuesto

CONCEPTO	Horas por Semana	Valor Hora [Pesos]	Dedicación [Semanas]	TOTAL mensual [Pesos]
Personal				
Transportes	10	2000	20	\$ 400.000
Servicios públicos e internet	24	1500	20	\$ 720.000
Mantenimiento de equipos	8	1500	10	\$ 120.000
			SUBTOTAL	\$ 1'240.000
Equipos				
Computador	24	2500	20	\$ 1.200.000
Memorias USB	24	200	20	\$ 96.000
Impresora y fotocopidora	24	500	20	\$ 240.000
			SUBTOTAL	\$1'536.000
Suministros de oficina y varios				
Papelería y CD				\$ 80.000
Digitación e impresión				\$ 100.000
Fotocopias y empastes				\$ 50.000
			SUBTOTAL	\$ 230.000
SUBTOTAL GENERAL				\$ 3'006.000
Imprevistos (10%)				\$ 300.600
TOTAL, GENERAL				\$ 3'306.600

Fuente: Autor, 2019

8. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo el desarrollo de la creación de la empresa se planteó una metodología con 4 diferentes etapas, la primera fase consiste en una recopilación de información y encuestas sobre los mercados objetivos, posibles competencias en la región, y proveedores del residuo llantas; la siguiente fase consiste en determinar cuál es el método más factible para obtener el GCR teniendo en cuenta aspectos importantes como los contaminantes que se pueden generar en los procedimientos; la tercera fase es establecer la empresa, que tipo de empresa se creará, organigrama, se establecerán los perfiles de cada cargo necesarios en la compañía; y para la cuarta etapa se establece calcular valores importantes como tasas internas de retorno y valor ganado.

Etapa 1: en esta etapa se busca dar cumplimiento al objetivo 1, la cual consiste en una recopilación de información o metodología exploratoria, por medio de la base de datos de la cual dispone la universidad, fuentes de internet, entrevistas, encuestas, y experiencias de profesionales del tema de reutilización de las llantas, todo con el objetivo de recoger los datos pertinentes para implementar el sistema de recolección y reutilización que utilizará la nueva empresa en la región de la Orinoquia y así identificar cuales pueden llegar a ser las empresas que utilizaran el GCR, los pisos de seguridad o decorativos y los elementos de tránsito.

- Análisis sobre mercado objetivo: se busca reconocer los posibles clientes de ECORIENTAL DE LLANTAS, mediante la recolección de información y encuestas en la ciudad de Villavicencio.
- Análisis de competencias: se reconocerán las posibles empresas que competirán con ECORIENTAL DE LLANTAS, referente a la similitud de productos a ofrecer, por lo que la compañía deberá ofrecer productos que puedan competir con el mercado de la región.
- Análisis de proveedores: se establecerán los puntos principales para la recolección del residuo de las llantas.

Etapa 2: en esta etapa se busca dar cumplimiento al objetivo 2. Después de que se conozcan los diferentes métodos, usos, aplicaciones, y normatividad de las llantas utilizadas, se escogerá el procedimiento más adecuado y que éste sea el menos contaminante al medio ambiente y a la sociedad (método de trituración mecánica), del mismo modo se realizará una exploración de tecnología con el fin de que se definan los métodos más confiables y los procesos que son necesarios para que se pueda convertir el residuo de las llantas en los productos finales que se plantean como lo son los pisos decorativos, pisos ecuestres, tachas, tachones, sardineles, reductores de velocidad.

A continuación, se mostrarán actividades que se desarrollarán a lo largo del documento:

- Descripción del proceso de producción.
- Balance de equipos.
- Balance de insumos.
- Localización geográfica.

Etapa 3: Después de tener definida toda la investigación con los recursos y aprobaciones necesarias se creará la empresa como unipersonal, con la ayuda económica mediante el método de préstamo bancario; se establecerán el organigrama con los perfiles de cada cargo necesarios en la compañía (8 empleados).

Etapa 4: se establecerá mediante cálculos establecidos los posibles costos de producción para cada tipo de producto, así como, también los precios de ventas teniendo en cuenta tasas internas de retorno y valor ganado.

9. MÓDULO DE MERCADOS

9.1. MERCADO OBJETIVO

Es importante conocer la industria de las llantas para poder desarrollar la idea de negocio, así como sus fabricantes, y entidades regulatorias, ya que estos tienen un impacto en el volumen del mercado objetivo. La recolección del residuo llantas y sus productos finales son la principal actividad de la empresa debido a que un gran porcentaje de la llanta es caucho, casi la mitad de su peso, siendo este la materia prima de la compañía; las llantas están compuestas también de otros materiales que serán destinadas según sus características, la unificación de estos compuestos da a la llanta resistencias a cargas, al manejo ante altas presiones, adherencia con el suelo, entre otros.

9.1.1. Justificación del mercado objetivo

ECORIENTAL DE LLANTAS tiene ubicada su sede única y principal en la ciudad de Villavicencio, allí es donde se encuentra la maquinaria para la transformación del residuo llanta que genere toda la región de la Orinoquia, por tal razón a la compañía le favorece el acuerdo No 339 de 2017 el cual el concejo municipal de la ciudad dicta disposiciones que permitan implementar un sistema de gestión ambiental y recolección selectiva de llantas usadas en la ciudad de Villavicencio y se dictan otras disposiciones, y que en su artículo 10 dictamina que todos los diseños e implementación de construcción de parques debe prever el uso de las llantas usadas o materiales provenientes del aprovechamiento de las mismas.

9.2. DEFINICION DEL PRODUCTO

El GCR es la materia prima y la base de la economía de Ecoriental de llantas, además en el proceso de obtención también se adquiere un subproducto que es el alambre, el cual se comercializa fácilmente como chatarra. La empresa trabaja en pro de la comunidad y del medio ambiente, por eso recicla el residuo llanta mediante un proceso limpio y amigable con el ecosistema como lo es la trituración mecánica con el fin de obtener la materia prima.

La compañía ofrece la venta del GCR, ya que este material también es utilizado en otros sectores de la industria y de la construcción como mezclas asfálticas, disminuyendo grandes costos en la pavimentación de carreteras, así como también en el sector de manufactura, como por ejemplo la creación de suelas para zapatos, construcción de canchas sintéticas, entre otros.

9.3. ZONA DE INFLUENCIA

La zona de afectación por el contaminante es tanto a nivel mundial como nacional, sin embargo, como Ecoriental de llantas está iniciando en el mercado, solo estará trabajando en la región Orinoquia.

Es sabido que el GCR es utilizado para la construcción de pavimentos, y actualmente en la región hay una creciente inversión del gobierno para aumentar la capacidad de vías (carreteras 4G) que conectan departamentos y municipios, al igual, se hace necesaria la incrementación de usos en insumos para carreteras, lo que beneficia a la compañía, ya que ésta ofrece elementos de tránsito.

A nivel región la compañía trabaja en tres departamentos Arauca, Casanare y Meta abarcando todos los municipios y veredas de estos. Para la ciudad de Villavicencio, se tendrán en cuenta las ocho (8) comunas existentes, trabajando en pro y con la comunidad, y así generar un entorno mucho más sano y amigable.

Todas las zonas anteriormente nombradas serán suficientes para recolectar el residuo de llantas para la continua transformación y operación de las actividades que realiza la empresa.

9.4. ANÁLISIS DEL SECTOR

9.4.1. Sector Nacional

En el mercado colombiano, se encuentran varias empresas que comercializan y trabajan con el producto de GCR, todas con el fin de mitigar la contaminación actual en el país y así generar un aprovechamiento económico.

A continuación, serán nombradas las más importantes:

Blue Drop (figura 9.1): esta empresa surge debido a la necesidad de generar una respuesta ante la contaminación actual en el país, esta compañía emplea el uso de materiales de forma limpia y durable que requieren un mantenimiento sencillo, con el fin de generar productos llamativos para los clientes [42].

Esta compañía ofrece productos del reciclaje de llantas, y también productos a partir del reciclaje de plásticos.



Figura 9.1: Logo de Blue Drop
Fuente: [42]

RECICLAIR (figura 9.2): esta empresa se encuentra ubicada en el municipio de Mosquera, y su concepción consiste en que si se reutiliza las llantas están ayudando a crear un mundo más limpio, generando un mejor país, reduciendo impactos

ambientales generados por las toxinas que producen las quemaduras de las llantas, y así generar una mejor cultura [43].

Esta compañía ofrece productos como pisos decorativos y de seguridad, su línea de productos se divide en: línea equina, línea sport, y línea muchh.



Figura 9.2: Logo de RECICLAIR
Fuente: [43]

MUNDOLIMPIO (figura 9.3): esta compañía se encuentra ubicada en Rionegro Antioquia, y afirman que el medio ambiente es su mayor compromiso generando una protección al planeta. Esta empresa inició en el año 2007 con el propósito de mitigar la contaminación que produce las llantas frente a la quema de las mismas, por ello esta empresa genera el GCR y que a partir de este material producen pisos decorativos y de seguridad [44].



Figura 9.3: Logo de MUNDOLIMPIO
Fuente: [44]

Hulex (figura 9.4): Es una empresa de ingeniería ubicada en Bogotá que desarrolla productos que generan bienestar al planeta utilizando materiales reciclados y así crear sistemas ecológicamente viables. Esta compañía ofrece productos como pisos de seguridad y decorativos [45].



Figura 9.4: Logotipo de Hulex
Fuente: [45]

Existen más empresas en el país que trabajan con la reutilización de las llantas, pero que anteriormente se nombraron las que tienen una mayor influencia en sus municipios y a nivel país.

AB SEÑALIZACIÓN SAS (figura 9.5): Es una empresa ubicada en la ciudad de Bogotá que se encarga principalmente de la creación comercialización de elementos de tránsito, y su misión consiste en brindar una ayuda a la seguridad de las personas, mediante la señalización, mitigando accidentes median la ayuda de advertencias visuales a los conductores [46].



Figura 9.5: Logotipo de AB Señalización SAS
Fuente: [46]

9.4.2. Sector Regional

En la región de la Orinoquía no existe alguna empresa que trabaje con el GCR ni con su comercialización, la competencia actual para ECORIENTAL de llantas son empresas que ofrecen productos muy parecidos con la misma funcionalidad, y que serán expuestos a continuación:

Agroplásticos del Meta (figura 9.6): es una empresa con varias sedes ubicadas en la ciudad de Villavicencio, y con más de 20 años de experiencia. Esta empresa ofrece pisos en caucho PVC, ideal para bodegas y gimnasios, así como también adecuación en espacios infantiles, pero utilizando elementos totalmente plásticos.



Figura 9.6: Logotipo de Agroplásticos
Fuente: [47]

CORONA (figura 9.7): Es una multinacional colombiana, esta empresa ofrece el producto de pisos para todo tipo de adecuación, generando más de 9000 empleos en todo el país. En el departamento del Meta, esta empresa es la que más comercializa el producto de pisos, con múltiples diseños en formas, figuras, materiales y tamaños. Esta empresa genera competencia tanto a nivel regional como nacional.



Figura 9.7: Logotipo de corona
Fuente: [48]

9.5. IDENTIFICACION DE PROVEEDORES

La resolución 1326 de 2017 [9] dictamina que todo productor, comercializador e importador de llantas tiene la obligación de que en cualquier año de sus ventas en unidades de llantas tienen la obligación para el siguiente año de recolectar la misma cantidad de llantas en desuso, y así mismo darle una disposición final, que por recomendación sea la de reencaucharlas.

Muchos de los municipios del país se encuentran afectados por este residuo, ya que se encuentran mal almacenadas generando afectación y contaminación visual, por lo que se deduce que la mayoría de los productores, comercializadores e importadores de llantas no cumplen la resolución que los rige.

Los municipios de la región de la Orinoquia, en su mayoría contactan a empresas gestoras del residuo para que estas se encarguen de darle su disposición final, la mayoría de estas empresas se encargan de triturar el residuo y venderlo, así mismo las convierten en nuevos productos para su comercialización. Los representantes de cada municipio tienen que cubrir con los gastos requeridos para que estos residuos no queden en las calles generando contaminación y enfermedades. A través del tiempo los municipios y sus representantes han aprendido a almacenar el residuo, hasta llegar a cierta cantidad límite, que cuando llegan a este punto llaman a los gestores para que ellos hagan la disposición final.

Esta circunstancia es una oportunidad para ECORIENTAL de llantas, ya que la compañía está dentro de la región, los costos como gestores van a ser mucho más económicos que los cobrados por otras empresas ubicadas en otras zonas; y que aun así con la gestión que hacen los obligados se pueden encontrar las llantas en sitios no adecuados, por lo que se pronostica que tanto los municipios como los comerciantes, productores e importadores apoyaran a la compañía, ya que esta

ofrece una ayuda a sus obligaciones a un muy bajo costo mitigando la contaminación, generando empleo y desarrollo de la misma región.

9.5.1. Cálculo de la población potencial

Para identificar el posible comportamiento de la venta del GCR, de los pisos decorativos y de los elementos de tránsito, se realizó una encuesta en diferentes empresas, entidades públicas y colegios, con el fin de obtener datos importantes a tener en cuenta a la hora de crear una estrategia de ventas para ECORIENTAL de llantas.

Las encuestas aplicadas a la población de la región fueron 2 diferentes dependiendo del proveedor, con preguntas de opción múltiple y abierta las cuales representan datos importantes para el desarrollo del módulo de mercado.

Las encuestas serán nombradas para darle soporte al trabajo pero no se anexaran por protección de datos de los participantes.

9.5.2. Análisis de encuestas

En primer lugar, se analizará la encuesta realizada a los posibles compradores del GCR, de los que se encuentra una (1) planta de asfalto, y tres (3) fábricas de calzado.

En la primera pregunta de la encuesta fue importante indagar a los entrevistados su opinión sobre el granulo de caucho reciclado, y si les gustaría implementar este material dentro de los procesos de producción necesarios en sus empresas, de los que se analiza lo siguiente:

- En la planta de asfalto nunca han utilizado como aditivo el granulo de caucho reciclado, por lo que les causa intriga las características técnicas del material.
- Los fabricantes de zapatos aseguran que compran el material en rollo, lo que les ahorra tiempo en procesos constructivos de sus productos, al igual aseguran que compran las suelas ya fabricadas, todo en la ciudad de Bogotá.

En la segunda pregunta de la encuesta se indago sobre su posible apoyo a una nueva empresa a la región que mitiga la contaminación en el medio ambiente y genera un aprovechamiento propio:

- Las respuestas coincidían en que, si apoyaran a una empresa con dichos funcionamientos ya que les podría generar un ahorro en tiempo y costos, ya que los fabricantes de zapatos tienen que desplazarse hasta la ciudad de Bogotá para la adquisición de materia prima.

La tercera pregunta corresponde frente a la granulometría de la cual ellos requerían para llevar a cabo el proceso constructivo de sus productos de lo que se obtuvo como respuesta qué:

- La planta de asfalto nos aseguró que nunca han utilizado el granulo de caucho reciclado como aditivo en sus mezclas, por lo que se cuestionan sobre la capacidad que puede tener el material, y como respuesta a la pregunta resolvieron contestar con revisar sobre las mdc-19, mdc-10, y mdf.
- Para los fabricantes de zapatos fue importante mencionar que compraban láminas en rollo de caucho en la ciudad de Bogotá, para construir las suelas de los zapatos.

La cuarta pregunta corresponde sobre cuáles son los proveedores habituales para la construcción de sus productos:

- La planta de asfalto aun no incluye el GCR en sus procesos, por lo que solo utilizan la gravilla extraída del rio Guayuriba.
- Los fabricantes de zapatos aseguran que siempre tienen que viajar a la ciudad de Bogotá para poder adquirir los productos, en empresas denominadas como: Somos suelas, Escobar y Martínez, y San Benito.

La quinta pregunta corresponde a las condiciones que se efectúan a la hora de negociar con sus proveedores, de lo que respondieron:

- La planta de asfalto tiene que hacer uso de maquinaria especial para la extracción de los agregados en el rio, así como también el pago de operadores.
- Los fabricantes de calzado afirman que compran siempre en efectivo en grandes cantidades.

La sexta pregunta indaga sobre si ellos adquirirían o negociarían con el granulo de caucho ya que estos cuentan con características técnicas similares a los subproductos que ellos utilizan:

- La planta de asfalto asegura que le gustaría observar resultados de ensayos hechos al granulo de caucho reciclado mezclado con el asfalto, y cuáles son las posibles reacciones a un largo plazo.
- Los fabricantes de zapatos afirman que sí, uno de ellos asegura que actualmente un 90% de las suelas están construidas con GCR, ya que trabajó en una fábrica de éstas, y concluye que el material es mucho más duradero y resistente.

La séptima pregunta corresponde a la frecuencia con la que los encuestados compran el material para la construcción de los zapatos:

- La frecuencia de compra del material varia respecto a las fábricas, una respondió, que quincenalmente, otra dijo que dos veces por semana, y otra afirmo que cada fin de semana. Por lo que se analiza que puede haber varianza en cantidades y ventas por fábrica.

Y como octava y última pregunta nos referimos acerca de la pigmentación del material:

- Todos los fabricantes de zapatos aseguran que es necesario tener diferentes colores para las suelas, ya que son muchos los estilos de zapatos que lo requieren.

En segundo lugar, se realiza una encuesta sobre los posibles clientes de los elementos de tránsito y de los pisos decorativos que elabora ECORIENTAL de llantas, de entre los cuales se le realizó al secretario de planeación del Municipio de Restrepo Meta y al secretario de gobierno y seguridad ciudadana de la Gobernación de Arauca.

Como primera pregunta de la encuesta se desea indagar sobre el conocimiento que tenían de productos elaborados a partir del caucho reciclado:

- Ambos secretarios respondieron que sí, y afirmaron haber visto productos en la capital, como los pisos decorativos en los parques.

La segunda pregunta corresponda en que, si a la empresa por la que trabajan, es decir alcaldía y gobernación les gustaría utilizar productos con el medio ambiente.

- Ambos secretarios respondieron que sí, con fines de responsabilidad social y ambiental.

La tercera pregunta indaga sobre algunos lugares a los que les gustaría instalar los pisos decorativos y/o de seguridad, indicando áreas existentes habituales en cada área que les corresponde.

- El secretario de gobierno de Arauca aclara que los pisos reciclados en caucho suelen dar un aporte estético a muchos lugares, por lo que apoyaría su instalación en antejardines, patios y parques del departamento, cada uno con áreas aproximadas entre 40 y 20 mts².
- El secretario de planeación de Restrepo responde que le gustaría instalar estos pisos en parques infantiles con un aproximado de 20 m².

La cuarta pregunta indaga sobre su conocimiento que tienen los pisos, que consiste en generar una amortiguación ante caídas a diferentes alturas:

- Ambos secretarios respondieron que sí, y que conocían esta propiedad del material.

La quinta pregunta consiste en seleccionar una o varias opciones acerca de las propiedades que ellos esperan tener frente a los pisos decorativos, y que entre las opciones se encuentra:

Un producto más económico al conocido comúnmente, un producto durable y resistente, un producto antideslizante y seguro contra accidentes, un producto con

propiedad de aislante térmico, un producto al que se le pueda hacer un fácil mantenimiento.

- El secretario de gobierno de Arauca seleccionó todas las opciones mencionadas, y afirma que tiene conocimiento de que los pisos cuenta con todas las propiedades mencionadas.
- El secretario de planeación de Restrepo selecciona las opciones de un producto más económico al conocido comúnmente, un producto durable y resistente y un producto al que se le pueda hacer un fácil mantenimiento.

La sexta pregunta corresponda en responder si conocían todas las propiedades anteriormente mencionadas, ya que los pisos de ECORIENTAL de llantas cuentan con todas ellas:

- Ambos secretarios respondieron que sí, y que estas propiedades son comunes del caucho común.

La séptima pregunta indaga sobre cuales aspectos son los más relevantes que ellos tienen en cuenta a la hora de comprar un elemento como las baldosas:

- El secretario de Gobierno de Arauca respondió que busca productos duraderos, antideslizantes, y económicos.
- El secretario de planeación de Restrepo respondió que en baldosas busca un producto seguro y económico.

La octava pregunta consiste en indagar sobre su opinión acerca de generar elementos de tránsito a partir del reciclaje de llantas, y conocer su viabilidad en comprarlos:

- El secretario de Gobierno de Arauca respondió que sí, apoyando una empresa de la región, y al medio ambiente, utilizando productos de una alta durabilidad como los de caucho.
- El secretario de Planeación de la Alcaldía de Restrepo responde que sí, que es muy importante la seguridad vial, y más en un Municipio al que llega tanto deportista en bicicleta.

La novena pregunta consiste en conocer el posible apoyo que ellos brindarían como personas y como entidades públicas a ECORIENTAL de llantas:

- El secretario de Gobierno de Arauca aclara que sí, ya que ECORIENTAL de llantas es una empresa de la Orinoquia y para la Orinoquia, mitigando toda la contaminación que la misma genera.
- El secretario de planeación afirma que si, ya que la empresa ayuda a mitigar la contaminación y ayuda con un problema que vive día a día los entes gubernamentales.

La décima pregunta consiste en la cantidad de dinero que estaría dispuestos a pagar por un metro cuadrado de piso construido a partir del reciclaje.

- El secretario de Gobierno de Arauca respondió que estaría dispuesto a pagar entre 60.000 y 70.000 cop por metro cuadrado de piso.
- El secretario de Planeación de Restrepo Meta respondió que estaría dispuesto a pagar menos de 50.000 cop por metro cuadrado de piso.

Fue muy importante realizar las encuestas, ya que se dio más claridad acerca de las opiniones de los posibles clientes potenciales, a pesar de que fueron pocos, se puede generalizar y obtener una conclusión indicada como parte de estrategia para el módulo de mercados.

Como conclusión por parte de las encuestas, se propuso realizar unas fichas técnicas de cada producto ofrecido por ECORIENTAL de llantas, y así poder darles un poco más de claridad a los posibles clientes de las características técnicas y químicas que puede tener el GCR y de sus aplicativos para nuevos productos.

A continuación, se mostrará cada ficha técnica, con descripciones, imágenes, dimensiones, aplicaciones, y entre otras, característico de cada producto ofrecido por ECORIENTAL de llantas:

En la tabla 9.1 se presenta la ficha técnica de Granulo de Caucho Reciclado:

Tabla 9.1. Ficha técnica de GCR

		GCR	FICHA TÉCNICA
Denominación	Granulo de Caucho Reciclado		
Descripción	Se entiende como granulo de caucho reciclado las partículas uniformes de diferentes tamaños que fueron procesadas mediante una trituración mecánica proveniente de llantas fuera de uso.		
Características Físicas	Forma	sólidos en forma de gránulos y polvo de diferentes tamaños	
	Olor	caucho	
	Color	negro	
	Densidad gr/cm ³	0,4-1,032	
	Humedad (%)	<0,75	
	Punto de combustión	300- 400 °	
	Granulometría (mm)	2-6	
Características Químicas	Extracto cetónico (%)	5-22	
	Contenido de cenizas (%)	7 - 11	

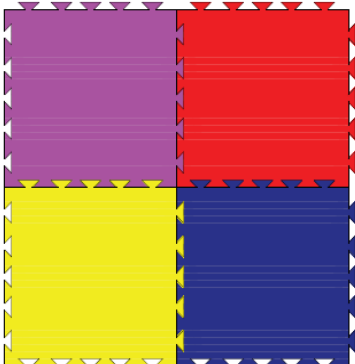
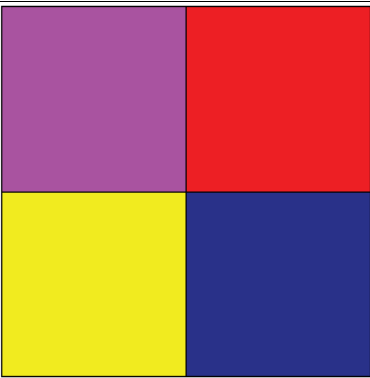
		GCR	FICHA TÉCNICA
	Contenido en polímeros NR/SR (%)	70/30 – 60/40	
	Contenido de negro de humo (%)	26,00 – 38,00	
	Contenido de caucho natural (%)	10,00 – 35,00	
	Contenido en hidrocarburo de caucho (%)	57,00 - 58,00	
	Contenido de Plomo (mg/kg)	< 0.03	
	Azufre (%)	1,0 – 7,00	
Características Químicas	Solubilidad	Insoluble en agua, parcialmente soluble en acetona.	
	Degradación	Altamente resistente de la degradación	
Transporte	No peligroso, sin embargo, se deben cumplir con la normatividad de tránsito.		
Manipulación	No es necesario tener una precaución en especial, sin embargo, se recomienda usar guantes industriales		
Almacenamiento	Se recomienda almacenar el producto en un lugar con temperatura ambiente, protegida de la lluvia y el sol, es decir en un lugar cubierto		
Presentación a la Venta	En costales de 50 kg		
Campos de aplicación	Asfaltos modificados	Mezclas bituminosas	
	Cargas elastómeras (hormigón, masticos bituminosos, poliuretanos)	Relleno de campos de césped artificial	
	Campos de golf	Losetas	
	Aislamientos acústicos	Preformados	
	Rellenos de obras civiles	Hipódromos	
	Mezclas en caucho	Pinturas	
	Mezclas con plástico	Productos moldeados	
	Productos de seguridad vehicular	Bases elásticas para pavimentos deportivos y de seguridad	
Efectos sobre la salud humana y el medio ambiente	Los granulados y polvo de neumáticos reciclados se consideran: no explosivos, no comburentes, no irritantes, no tóxicos oralmente, no tóxicos por contacto con la piel, no cancerígenos, no magnéticos, no muta génicos, no susceptibles de emitir gases tóxicos excepto en presencia de llama directa, no tóxica para el medio ambiente.		

Fuente: [49]

En la tabla 9.2 se presenta la ficha técnica de pisos de caucho:

Tabla 9.2: Ficha técnica pisos de caucho

		PISOS DE CAUCHO		FICHA TÉCNICA	
Denominación		BALDOSA DE 25X25			
Descripción		Este ítem contiene las características principales y técnicas de las baldosas de caucho para un respectivo tamaño provisto de venta, así como también materiales específicos para su instalación.			
Características		Las baldosas en caucho son productos totalmente amigables con el medio ambiente, ya que más del 90% de sus componentes son reciclados, los cuales provienen de las llantas que pasan por un proceso de trituración y pigmentación brindando características adecuadas para ambientes interiores y exteriores, libres de solventes tóxicos y totalmente inocuos.			
		Dureza shore		70 ° shore	
		Resistencia térmica		-30° c a 90° c	
		Alargamiento a la rotura		85 a 110 %	
		Carga a la rotura		85 N / cm^2	
Ventajas	Resistencia	Muy resistente a los rayos uv			
		Resistente ante la intemperie			
		Reparable			
		Muy compacto			
	Estético	Versatilidad en el diseño, tanto geométrico como estético			
		Extensas opciones de colores			
	Higiene	Fácil limpieza con productos comunes			
		Fácil conservación			
Seguridad	Amortiguante				
	Antideslizante				
Aplicación		La función de nuestras baldosas es el de amortiguar impactos producidos desde diferentes alturas, nuestro producto es principalmente funcional para parques infantiles, gimnasios y andenes de piscinas.			
Tipo y medida de baldosa		Todas las baldosas se fabrican con diferentes tipos de colores según el deseado por el cliente y su fijación al suelo se realiza con la ayuda de un pegante con solución de poliuretano			
		Baldosa engarzable			

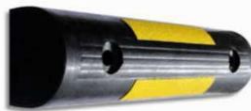
	PISOS DE CAUCHO	FICHA TÉCNICA
		
	Baldosa común	
		
Instalación	Adhesivo de Poliuretano Bi componente para Baldosas de Caucho y Césped Sintético	El adhesivo A-121 es utilizado por la compañía, siendo este para multiusos, tanto para interiores como exteriores. Este producto está diseñado para la unión de las juntas de este tipo de baldosas.
	Dosificación del pegamento	El rendimiento del adhesivo es de 0,58 kg/ m ²
	Herramientas	Mezclador
		2 baldes limpios
	Productos	Espátula metálica y/o brocha y/o rodillo
		Adhesivo de poliuretano Thinner

Fuente: [50]

En la tabla 9.3 se presenta la ficha técnica de separador de carril:

Tabla 9.3. ficha técnica, separador de carril

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SEPARADOR CARRIL		FICHA TÉCNICA
Denominación	SEPARADOR DE CARRIL PARA USO MÚLTIPLE		
Descripción	Este ítem contiene las características principales y técnicas de los separadores de carril en caucho con un respectivo tamaño provisto de venta, así como también materiales específicos para su instalación.		
Características	Los separadores de carril para bici en caucho son productos fabricados a partir del caucho reciclado, es decir, un producto ecológico, con banda amarilla de caucho integrada por medio de vulcanización, al igual que ángulos de ataque frontal y lateral que ayudan a absorber los impactos. Respetuoso con el medio ambiente, instalación fácil. Permite su utilización en exteriores e interiores.		
Características fisicoquímicas	Dureza shore		79 ° shore
	Densidad		1,23 g/cm3
	Resistencia a la abrasión		184 mm3
	Resistencia a la tracción		4,1 Mpa
	Alargamiento		108%
	Resistencia al desgarro		8,3 kN/m
Ventajas	Resistencia	Resistente a los rayos uv	
		Gran robustez	
		Alta resistencia a la abrasión	
		Compacto	
	Estético	Versatilidad en el diseño, tanto geométrico como estético	
	Higiene	Fácil limpieza con productos comunes	
		Fácil conservación	
	Seguridad	Amortiguante	
		Antideslizante	
Absorbente de impactos			
Aplicación	La función del separador de carril tiene múltiples usos, como separador para carril de bici, bus - taxi, y como delimitador de plazas de aparcamiento.		
Dimensiones y sistemas de anclaje	Los separadores de carril tienen dimensiones diferentes dependiendo de su uso, para separador de carril de bici sus dimensiones son de 55 cm de largo, 15 cm de ancho y 8 cm de altura, para los delimitadores de plazas de aparcamiento sus dimensiones son de 55 cm de largo, 15 cm de ancho y 11,5 de altura. Su sistema de anclaje consta de 2 tornillos y 2 tacos.		
	Separador de carril		
			

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SEPARADOR CARRIL	FICHA TÉCNICA
	Delimitadores de plazas de aparcamiento	
		
Instalación	Su instalación se considera fácil puesto que el separador tiene incluidas las arandelas de sujeción dentro de la propia pieza de caucho.	

Fuente: [50]

En la tabla 9.4 se presenta la ficha técnica de separador de carril captafaros.

Tabla 9.4: Ficha técnica separador de carril Captafaros

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SEPARADOR CARRIL	FICHA TÉCNICA
Denominación	SEPARADOR DE CARRIL CAPTAFAROS	
Descripción	Este ítem contiene las características principales y técnicas de los separadores de carril captafaros en caucho reciclado con un respectivo tamaño provisto de venta, así como también materiales específicos para su instalación.	
Características	Los separadores de carril captafaros en caucho son productos fabricados a partir del caucho reciclado, es decir, un producto ecológico, con bandas blancas reflectantes con bordes redondeados con bordes redondeados tanto frontal como lateral. Incluye dos ojos de gato en la parte frontal y trasera que facilita su visibilidad. Respetuoso con el medio ambiente, instalación fácil.	
Ventajas	Resistencia	Resistente a los rayos uv
		Gran robustez
		Alta resistencia a la abrasión
		Compacto
	Estético	Versatilidad en el diseño, tanto geométrico como estético
	Higiene	Fácil limpieza con productos comunes
		Fácil conservación
	Seguridad	Amortiguantes
		Antideslizante
		Absorbente de impactos
Aplicación	El separador de carril captafaros funciona como separador de carril bici, bus - taxi o como delimitador de plazas de aparcamiento.	
Dimensiones y sistema de anclaje	El separador de carril captafaros tiene una dimensión de 100 cm de largo, 15 cm de ancho y 5 cm de altura. Cuenta con 6 captafaros luminiscentes y su sistema de anclaje consta de 3 tornillos y 3 tacos.	
	Separador de carril captafaros	
		

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SEPARADOR CARRIL	FICHA TÉCNICA
Instalación	Fácil instalación puesto que el separador incluye las arandelas de sujeción dentro de la propia pieza de caucho.	

Fuente: [50]

En la tabla 9.5 se presenta la ficha técnica de salvabordillo.

Tabla 9.5: Ficha técnica Salvabordillo

		ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SALVABORDILLO		FICHA TÉCNICA	
Denominación		SALVABORDILLOS DE CAUCHO			
Descripción		Este ítem contiene las características principales y técnicas de los salvaborDillos en caucho con un respectivo tamaño provisto de venta, así como también materiales específicos para su instalación.			
Características		Los salvabordillos en caucho son productos fabricados a partir del caucho reciclado, un producto ecológico, con banda amarilla de caucho integrada por medio de vulcanización. Respetuoso con el medio ambiente, instalación fácil. Permite su utilización en exteriores e interiores.			
Características fisicoquímicas		Dureza shore		79 ° shore	
		Densidad		1,23 g/cm3	
		Resistencia a la abrasión		184 mm3	
		Resistencia a la tracción		4,1 Mpa	
		Alargamiento		108%	
		Resistencia al desgarro		8,3 kN/m	
Ventajas		Resistencia		Resistente a los rayos uv	
				Resistente al paso de vehículos, incluidos pesados	
				Compacto	
				Gran robustez	
				Alta resistencia a la abrasión	
		Estético		Versatilidad en el diseño, tanto geométrico como estético	
				Regulable con sus suplementos en 4 alturas (8, 10, 12 y 14 cm)	
		Higiene		Fácil limpieza con productos comunes	
				Fácil conservación	
		Seguridad		Amortiguante	
Antideslizante					
Aplicación		Absorbente de impactos		La función de los salvabordillos es la de salvar obstáculos como bordillos, aceras y escaleras de un posible golpe con un carro liviano o pesado	
				Los salvabordillos tienen una dimensión de 50 cm de largo, 32 cm de ancho y cuatro tipos de altura regulables de 8, 10, 12 y 14 cm. Su sistema de anclaje consta de 4 tornillos y 4 tacos.	
Dimensiones y sistema de anclaje		Salvabordillos			

	
	Suplemento de altura
Instalación	
	De fácil instalación, el salvabordillo trae consigo las arandelas de sujeción dentro de la propia pieza de caucho. Fuente: [50]

En la tabla 9.6 se presenta la ficha técnica de reductores de velocidad:

Tabla 9.6: Ficha técnica de reductores de velocidad

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / BADENES REDUCTORES DE VELOCIDAD		FICHA TÉCNICA
Denominación	REDUCTOR DE VELOCIDAD		
Descripción	Este ítem contiene las características principales y técnicas de los badenes reductores de velocidad en caucho con un respectivo tamaño provisto de venta, así como también materiales específicos para su instalación.		
Características	Los reductores de velocidad en caucho son productos fabricados a partir del caucho reciclado, un producto ecológico, con banda amarilla de caucho integrada por medio de vulcanización. Respetuoso con el medio ambiente, instalación fácil. No contaminación acústica e insonora al paso de vehículos.		
Características físicoquímicas	Dureza shore		79 ° shore
	Densidad		1,23 g/cm3
	Resistencia a la abrasión		184 mm3
	Alargamiento		108%
	Resistencia al desgarro		8,3 kN/m
Ventajas	Resistencia	Resistente a los rayos uv	
		Resistente al paso de vehículos, incluidos pesados	
		Compacto	
		Gran robustez	
	Estético	Alta resistencia a la abrasión	
		Versatilidad en el diseño, tanto geométrico como estético	
		Insonoro al paso de vehículos	
	Higiene	Fácil limpieza con productos comunes	
		Fácil conservación	

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / BADENES REDUCTORES DE VELOCIDAD		FICHA TÉCNICA
	Seguridad	Amortiguante	
		Antideslizante	
		Absorbente de impactos	
Aplicación	La función de los reductores de velocidad es la de usarse en diferentes situaciones en las que se debe reducir la velocidad de paso de los vehículos para darle paso a peatones, intersecciones, entre otras.		
Dimensiones y sistema de anclaje	Los reductores de velocidad tienen diferentes dimensiones dependiendo su uso: A. 40 cm de largo, 50 cm de ancho y 3 cm de altura. Su sistema de anclaje consta de 4 tornillos y 4 tacos (suministrados). B. 40 cm de largo, 50 cm de ancho y 5 cm de altura. C. 50 cm de largo, 50 cm de ancho y 3 cm de altura. D. 50 cm de largo, 50 cm de ancho y 5 cm de altura. E. 60 cm de largo, 50 cm de ancho y 3 cm de altura. F. 120 cm de largo, 50 cm de ancho y 6 cm de altura. G. 170 cm largo, 50 cm de ancho y 6 cm de altura.		
Reductor de velocidad pasacable	Los reductores de velocidad pasacable tienen distintas dimensiones: A. 60 cm de largo, 50 cm de ancho y 5 cm de altura, con dos huecos centrales de 8 cm de ancho y 3 cm de alto para paso de cableado.		
	Reductor de velocidad de 40x50x3cm 		
Reductor de velocidad pasacable	Reductor de velocidad de 170x50x6cm 		
	Reductor de velocidad pasacable 		
	Instalación	Ensamble	Ensamble lateral macho/hembra para mejor sujeción.

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / BADENES REDUCTORES DE VELOCIDAD	FICHA TÉCNICA
	Arandela	Integrada en la pieza por vulcanización.

Fuente: [50]

En la tabla 9.7 se presenta la ficha técnica de separador de carril lenticular:

Tabla 9.7: Ficha técnica de separador de carril

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SEPARADOR DE CARRIL	FICHA TÉCNICA
Denominación	SEPARADOR CARRIL LENTICULAR	
Descripción	Este ítem contiene las características principales y técnicas de los separadores de carril lenticular en caucho con un respectivo tamaño provisto de venta, así como también materiales específicos para su instalación.	
Características	Los reductores de velocidad en caucho son productos fabricados a partir del caucho reciclado, un producto ecológico, con banda amarilla de caucho integrada por medio de vulcanización. Respetuoso con el medio ambiente, instalación fácil. No contaminación acústica e insonora al paso de vehículos.	
Características fisicoquímicas	Dureza shore	79 ° shore
	Densidad	1,23 g/cm3
	Resistencia a la abrasión	184 mm3
	Resistencia a tracción	4,1 Mpa
	Alargamiento	108%
	Resistencia al desgarro	8,3 kN/m
Ventajas	Resistencia	Resistente a los rayos uv
		Alta resistencia a la abrasión
		Compacto
	Estético	Versatilidad en el diseño, tanto geométrico como estético
		Insonoro al paso de vehículos
	Higiene	Fácil limpieza con productos comunes
		Fácil conservación
	Seguridad	Amortiguante
		Antideslizante
Aplicación	La función de los separadores de carril lenticular permite ser utilizados como separadores de carril bici, bus - taxi o como delimitador de plazas de aparcamiento.	
Dimensiones y sistema de anclaje	Los separadores de carril lenticular tienen una dimensión de 22 cm de diámetro y 4 cm de altura. Su sistema de anclaje consta de 1 tornillo y 1 taco (suministrados).	
	Separador de carril lenticular	
		

	ELEMENTOS DE TRÁNSITO / SEPARADOR DE CARRIL	FICHA TÉCNICA
	Separador de carril lenticular 	

Fuente: [50]

9.6. ESTRATEGIA COMERCIAL

La compañía ECORIENTAL de llantas quiere consolidarse como una empresa líder en el reciclaje y venta de productos, todo mediante una adecuación de la bodega y de la oficina de atención al cliente en una zona comercial alta de la ciudad de Villavicencio, así mismo la compañía pretende darse a conocer mediante correos electrónicos a las diferentes administraciones departamentales, y municipales, colegios, asphaltadoras, de la región de la Orinoquia, invitándolos a concientizarse del problema que tiene que se tiene que afrontar frente al cambio climático y contaminación del medio; asimismo se promueve la visita a las instalaciones de nuestra sede y a la página web que se planea crear para aumentar las ventas de la compañía, teniendo un chat en línea para responder ante cualquier inquietud que tengan los posibles clientes.

Las estrategias frente a la posible competencia que tiene que afrontar ECORIENTAL de llantas, es ofrecer productos económicos y de alta durabilidad, ya que el caucho cuenta con propiedades únicas, facilitando instalaciones en diferentes medios y presentaciones.

La sede principal de ECORIENTAL de llantas estará ubicada en el barrio el porvenir en la ciudad de Villavicencio es una bodega que cuenta con 453 m² de bodega, 2 oficinas, y 6 baños, siendo ésta una zona estratégica para la compañía, ya que esta zona es bastante comercial y tiene un alto flujo de personas. La ubicación de la bodega se puede observar en la figura 9.8.

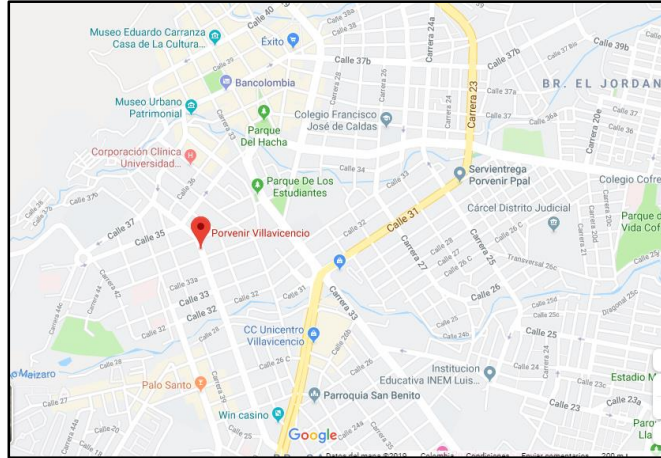


Figura 9.8: Ubicación de bodega de ECORIENTAL DE LLANTAS
Fuente: Google maps

La bodega será tomada en arriendo, su costo es de \$3'000.000 mensuales, y a continuación en las figuras 9.9, 9.10, 9.11 y 9.12 se enseñan fotos de la bodega:



Figura 9.9: bodega
Fuente: [51]



Figura 9.10 Bodega
Fuente: [51]



Figura 9.11: Bodega
Fuente: [51]

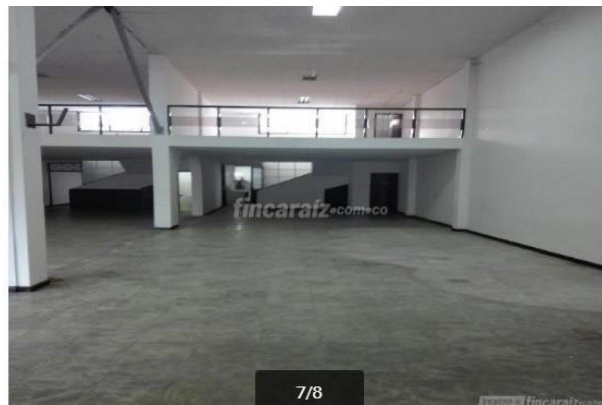


Figura 9.12: Bodega
Fuente: [51]

En el módulo operativo, se mostrará la organización de la maquinaria y el lugar del almacenamiento de las llantas.

9.7. PROYECCION DE VENTAS

En la tabla 9.8 se plantea la proyección de ventas, teniendo claro las encuestas realizadas anteriormente, ya que las fábricas de zapatos adquieren productos de GCR constantemente en semanas, así mismo la compañía realiza la venta de elementos en acero que contienen las llantas en recicladoras del material, lo cual ayuda a la compañía financieramente:

Tabla 9.8: Proyección de ventas

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Gcr (kg)	138.576	143.828	149.279	154.937	160.809
Pisos (m ²)	2565	2663	2760	2857	2954
Elementos de tránsito (kg)	8968	9307.9	9660.7	10026.7	10406.7
Acero (kg)	34.644	35.957	37.320	38.734	40.202

Fuente: Autor, 2019.

9.8. MATRIZ DOFA

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
	La maquinaria para realizar el proceso de trituración mecánica es de fácil manejo, por lo que es fácil encontrar mano de obra calificada. El GCR está exento de pagar el IVA exigido por el gobierno para algunos productos, ya que este es un material totalmente reciclado, por lo que también beneficia la creación de nuevos productos como lo son los pisos decorativos y los elementos de tránsito.	El funcionamiento de la máquina es riesgoso a un tiempo futuro, ya que esta se puede ver afectada al paso del tiempo, las cuchillas deben ser cambiadas debido a su uso, por lo que requiere de nuevo una pequeña inversión.
OPORTUNIDAD	FO	DO
En la región de la Orinoquia hay mucho residuo llanta mal almacenados en sitios no adecuados. Los entes gubernamentales han creado leyes, resoluciones y acuerdos que permiten un plan de negocio con la oportunidad de crear productos innovadores.	Ofrecer un producto competitivo de calidad, que sea estético y que cumpla las expectativas de los clientes para generar competitividad con otras compañías Contar con una planta que realice un proceso de reciclaje totalmente limpio, así mismo contar con una bodega en donde se pueda almacenar gran cantidad del residuo llantas para cubrir la demanda necesaria de producción de productos que se necesita ante algún imprevisto.	A la hora de hacer la compra de la maquinaria es importante exigir una garantía, así mismo exigir un manual de la maquinaria para que un técnico tenga el conocimiento de cada artículo que la compone y hacer fácil su mantenimiento.
AMENAZAS	FA	DA
La compañía ECORIENTAL de llantas depende de los productores, comercializadoras e importadores de las llantas ya que ellos son los que deciden su disposición final. Que los ciudadanos de la región de la Orinoquia no le brinden apoyo y/u oportunidades a una compañía como ECORIENTAL de llantas.	Generar conciencia con los entes gubernamentales y ciudadanos para que apoyen el cumplimiento de las resoluciones 1326 de 2017. Dentro de la región de la Orinoquia velar por mantener un ambiente libre de contaminación generado por el residuo llanta para que los ciudadanos apoyen y ayuden a ECORIENTAL DE LLANTAS.	Es importante contar con herramientas básicas en caso de algún imprevisto de la maquinaria, el operador deberá conocer de una manera básica la máquina, en dicho caso de que el daño sea grave, se deberá llamar un técnico.

Fuente: Autor, 2019

10. MÓDULO OPERATIVO

ECORIENTAL de llantas se enfoca en ofrecer un producto como lo es el GCR, un material totalmente reciclable con el fin de que otras empresas lo utilicen en sus productos y así obtengan mayores ganancias a un costo mucho más bajo, con el fin de que no adquieran materiales naturales a costos más altos. Así mismo la compañía tiene por objeto ser líder con una infraestructura eco-ambiental en la región de la Orinoquia ofreciendo productos de óptima calidad y de garantía; proponiendo una innovación tecnológica en una región con problemas ambientales, económicos y sociales.

Todos los productos que ofrece la empresa tienen como uso de materia prima el GCR, minimizando el impacto ambiental en la región, no solo porque evita almacenamientos en sitios no adecuados del residuo llantas, sino que también evita la extracción y consumo de elementos naturales, generando así productos de calidad a un bajo costo.

10.1. ANÁLISIS DE MÉTODOS OPERATIVOS

Dentro del análisis de métodos de operación se encuentra todo lo relacionado con donde ECORIENTAL de llantas pueda desarrollar sus operaciones, es decir, la construcción de una operación estratégica de los sectores en donde la compañía puede lograr la construcción de sus proyectos en los distintos municipios, tanto en el sector público como en el privado en toda la región de la Orinoquia, mitigando la contaminación, generando empleo y desarrollo de los mismos.

10.1.1. Operación en producto de GCR

Para obtener el granulo de caucho, la llanta debe pasar por varios procesos en una maquina con varias funciones que serán nombradas a continuación:

- 1) Destalonador: este elemento se encarga de extraer los anillos de alambres en acero que se encuentran dentro de las llantas, cada llanta tiene aproximadamente dos anillos en su interior, y es importante realizar este procedimiento en primer lugar, ya que podría causar daños en la maquinaria que realiza procedimientos siguientes a este [52], la información sobre este elemento se puede encontrar en la tabla 10.1.

Tabla 10.1. Información destalonador

	Material de entrada	Neumáticos enteros
	Material de salida	Neumáticos enteros sin anillos de acero
	Máxima capacidad	Hasta 7 hp
	Potencia	Estándar de 5,22 kW
	Dimensiones, alto x ancho x largo (m)	2,3 x 1,25 x 5,4
	Cantidad de insertos de cuchillas	384 (24 x navaja)
	Fuente: [52]	

- 2) Trituradora primaria: esta máquina cuenta con una transmisión hidráulica, con dos ejes rotores con cuchillas de corte, que generan grandes tamaños no uniformes preparando el material para la siguiente fase [53], la información de esta máquina se puede encontrar en la tabla 10.2.

Tabla 10.2. Trituradora primaria

	Material de entrada	Neumáticos enteros de hasta 1,2 m de diámetro
	Material de salida	Trozos ásperos de hasta 50 mm
	Máxima capacidad	Hasta 30 TPH / 666 llantas de camión* h/ 3330 llantas de automóvil * h
	Potencia	Estándar es de 150 kW
	Dimensiones, largo x ancho x alto (m)	4,340* 2,570*4,664
	Cantidad de insertos de cuchillas	384 (24 x navaja)
	Fuente: [53]	

- 3) Trituradora secundaria: esta maquinaria cuenta con una red metálica para la calibración en el tamaño de salida del material (llanta en GCR), reduciendo las partículas provenientes de la trituradora primaria [54], la información de esta maquinaria se encuentra en la tabla 10.3.

Tabla 10.3. Trituradora Secundaria

	Material de entrada	Trozos ásperos de hasta 50 mm
	Material de salida	trozos de 3/4 " hasta 1"
	Máxima capacidad	Hasta 12 tph
	Potencia	Estándar es de 100 kW

Fuente: [54]

- 4) Granulador primario: Esta máquina se encarga de convertir el material llantas provenientes del triturador secundario en partículas mucho más finas [54], la información de esta máquina se encuentra en la tabla 10.4.

Tabla 10.4. Granulador primario

	Material de entrada	trozos de 3/4" hasta 1"
	Material de salida	polvo de caucho de 2 mm
	Máxima capacidad	2 tph
	Potencia	90 kW
	Dimensiones, alto x ancho x largo (m)	3,237 x 2,957 x 4,556

Fuente: [54]

- 5) Separación del acero o desmetalizado: este procedimiento separa el 99% del acero “armónico” presente en las llantas mediante una maquinaria especializada con función de un separador magnético y una banda transportadora [54], este procedimiento puede ser visualizado en la figura 10.1.



Figura 10.1. Separación del acero o desmetalizado

Fuente: [54]

- 6) Granulador secundario: si las llantas tienen material textil, estas deben pasar por el granulador secundario después de haber pasado por el granulador primario, para que este material sea separado de las migas de caucho; la maquinaria tiene dos (2) molinos de refinación con tareas de refinar las migas y transportarlas por una banda que caen en diferentes tolvas para ser depositados en estos [54], la información de este granulador se puede observar en la tabla 10.5.

Tabla 10.5. Granulador secundario

	Material de entrada	trozos de 3/4" hasta 1" o polvo de caucho de 2 mm
	Material de salida	partículas de caucho sin material textil
	Máxima capacidad	800-1000 kg/h
	Potencia	7,5 kW

Fuente: [54]

Son varios los aspectos que se deben tener en cuenta para la venta del granulo de caucho reciclado, mencionando aspectos como los costos de transporte desde cada municipio de la región, así como también la venta del granulo por parte de otras empresas, el desgaste y consumo de la máquina trituradora, el pago de empleados y servicios, entre otros.

ECORIENTAL de llantas cuenta con la adquisición de un camión tipo Chevrolet NPR REWARD EURO IV ABS, con un motor de 2600 hp, y una capacidad de carga de 4782 kg, este tipo de camión tiene una capacidad en su tanque de albergar 140 litros [55] (figura 10.2 y 10.3).



Figura 10.2: Camión npr reward euro iv abs

Fuente: [55]

MOTOR

Marca / Código	ISUZU 4HK1-TCN
Tipo	INTERCOOLER 5.2L
Ubicación	Longitudinal Delantero
Desplazamiento (cc)	5.193
Nro. de Cilindros	4 en Línea
Potencia (hp @ rpm)	153 @ 2.600
Torque (kg-m @ rpm)	42.73 @ 1.600
Alimentación	Inyección Directa
Sistema de Inyección	Common Rail
Nivel de Emisiones	Euro IV
Combustible	Diesel

TRANSMISIÓN

Tipo	ISUZU/MY6S
Marca / Código	T/M 6 VEL.(O/D)
Relaciones 1ª	5,979
6ª	0,759
Reversa	5,701
Relación Final de Eje	4,777
Tracción	4x2

PESOS Y CAPACIDADES

Peso Bruto Vehicular (kg)	7.500
Capacidad de Carga (kg)	4.782
Capacidad max. de Ejes: Delantero (Kg)	3.100
Trasero (Kg)	6.600
Tanque de Combustible (L)	140

CHASIS

Dirección	Asistida Hidráulicamente	
Suspensión Delantera	Tipo	Ballesta en eje rígido
	Resorte	Semi-elíptico
	Capacidad (kg)	3.020
	Tipo	Ballesta en eje rígido
Suspensión Trasera	Resorte	Semi-elíptico
	Capacidad (kg)	5.760
Amortiguadores	Hidráulicos, telescópicos de doble acción	
	Tipo	Hidráulico
Sistema de Freno	ABS + EBD + ASR	SI
Bastidor	Sección de canal escalonado	

EQUIPAMIENTO

Interruptor freno de ahogo	SI
Freno de parqueo	SI
Interruptor de aceleración manual	SI
Luces frontales halógenas	SI
Manija llave de pernos	SI
Portavasos	SI
Radio	SI
Asientos en vinilo	SI
Bolsillo trasero asiento del conductor	SI
Dirección	Ajustable en altura

DIMENSIONES

OL (Longitud total, mm)	5.985
WB (Distancia entre ejes, mm)	3.365
BL (Longitud carrozable, mm)	4.305
FOH (Voladizo delantero, mm)	1.110
ROH (Voladizo trasero, mm)	1.510
RTW (Ancho de llantas traseras, mm)	2.115
FTW (Ancho de trocha, mm)	2.040

Figura 10.3: Especificaciones técnicas del camión NPR reward euro IV ABS
Fuente: [55]

El peso de una llanta fuera de uso de un automóvil oscila entre 7.5 y 9 kg, y la de un camión oscila entre 30 kg y 45 kg dependiendo de su diámetro.

A continuación, se hace la conversión de litro a galón, para conocer el costo de llenado del camión:

$$\frac{0.264172 \text{ G}}{X} \rightarrow \frac{1 \text{ L}}{140 \text{ L}} \quad (1)$$

$$X = 36.98408 \text{ G}$$

Actualmente el galón de diésel oscila entre los 9000 y 8000 cop, a continuación, se mostrará el costo total de llenado del camión:

$$\frac{8500 \text{ COP}}{X} \rightarrow \frac{1 \text{ G}}{36.98408 \text{ G}} \quad (2)$$

$$x = 314.500 \text{ cop}$$

El rendimiento del camión km/G está en 35 cuando el camión está cargado por completo, y de 42 cuando el camión está vacío; a continuación, mostraremos los gastos aproximados en un viaje teniendo la sede principal en Villavicencio y la carga a recibir en el municipio de Arauca.

La distancia entre Villavicencio y Arauca es de 624 km, si el camión viaja vacío desde Villavicencio hasta Arauca, tendrá un consumo de:

$$\frac{624 K}{42 K * G} \rightarrow X (3)$$

$$X = 14.857G$$

Ya llenado por completo el camión, con los 4780 kg de llanta, este procederá a hacer el mismo viaje, pero con menor rendimiento de km*g

$$\frac{624 K}{35 K * G} \rightarrow X (4)$$

$$X = 17.828G$$

En total el camión gastará 32.68 galones en el viaje, con un total de costo de operación de 277.780 cop.

Deduciendo que la mitad del camión esta con llanta de camión y la otra mitad esta con llanta de automóvil se deduce que la carga está distribuida así según dimensiones y pesos de las llantas:

50 llantas de camión que equivalen a 2250 kg

250 llantas de automóvil que equivalen a 2250 kg

Para un total de 4500 kg de llanta lo cual es aceptado por las especificaciones técnicas.

Las dimensiones de carga del camión son las siguientes:

4.305 m de longitud, 2.115 m de ancho y 2 m de altura, para un total de capacidad de: 18.210 m³

Las dimensiones de las llantas son las siguientes:

Automóvil:

$$0.45 * 0.45 * 0.2: 0.0405 \text{ m}^3$$

Camión:

$$0.75 * 0.75 * 0.30: 0.1687 \text{ m}^3$$

Llantas de camión:

$$50 \text{ und} * 0.1687 \text{ m}^3: 8.435 \text{ m}^3$$

Llantas de automóvil:

$$250 \text{ und} * 0.0405 \text{ m}^3: 10.125 \text{ m}^3$$

En el camión ocuparían en área 50 llantas de camión y 250 llantas de automóvil aproximadamente bien ubicadas.

Las llantas tienen aproximadamente en su composición un 70% de caucho, y a continuación calculamos por llanta nuestro material importante de uso según el tipo de llanta:

Vehículos:

$$x = 8.5 \text{ kg} * 70\%$$

$$X = 5.95 \text{ kg}$$

Camión:

$$x = 40 \text{ kg} * 70\%$$

$$X = 28 \text{ kg}$$

En la compañía serían útiles para su producción en kg de caucho los siguientes datos:

Vehículos:

$$250 \text{ und} * 5.95 \text{ kg}$$

$$= 1487 \text{ kg}$$

Camión:

$$50 \text{ und} * 28 \text{ kg}$$

$$= 1400 \text{ kg}$$

A continuación, en la tabla 10.6 se enseña la información de uso en horas de la maquinaria durante un día, con el posible costo:

Tabla 10.6: energía consumida por elementos de la máquina trituradora

Máquina	Potencia en kW	Horas de uso diario	Energía consumida
Destalonador	5.22	8	41.76
Trituradora primaria	150	1/4	37.5
Trituradora secundaria	100	1/2	50
Granulador primario	90	2	180
Granulador secundario	7.5	6	45
TOTAL			354.26 Kw día

Fuente: Autor, 2019.

Dado el cálculo para concretar el consumo diario de energía por parte de la maquinaria, se procede a investigar los precios por kw en la empresa de energía del meta EMSA, que nos brinda datos para el mes de julio del presente año según el estrato socioeconómico, y que ECORIENTAL de llantas está ubicada en una zona estrato 3: 446.76 cop

Concretado el precio por kw se procede a realizar la respectiva multiplicación para conocer el posible valor a pagar por el día:

$$\begin{aligned}\text{costo} &= 446.76 \text{ cop} \times 354.26 \text{ kw dia} \\ &= 158.269 \text{ cop}\end{aligned}$$

El camión trae dos viajes en la semana de residuo de llantas del municipio de Arauca, por lo que las maquinas tendrán uso 2 veces en la semana:

$$\begin{aligned}2 \text{ dias de trabajo de las maquinas} &= 158.269 \times 2 \\ &= 316.538 \text{ cop}\end{aligned}$$

Según lo planteado en el plan de operación, en la estructura organizacional con todos los empleados sin contar con el gerente general, la empresa tendrá que pagar 11.4 SMMLV, que sería un total de:

SMMLV: 828.116

$$\begin{aligned}\text{valor mensual a pagar: } 11.4 \times 828.116 \\ &= 9.440.522 \text{ cop}\end{aligned}$$

Dividido en 4.5 semanas que tiene el mes

$$\begin{aligned}\text{valor semanal a pagar: } \frac{9.440.522 \text{ cop}}{4.5} \\ &= 2.097.894 \text{ cop}\end{aligned}$$

Según lo calculado anteriormente, se pronostica que el camión viaja 2 veces en la semana al Municipio de Arauca, teniendo a disposición de 5774 kg de caucho.

Según lo investigado en las diferentes empresas ya existentes a nivel país que comercializan el GCR, se maneja un precio alrededor de 700 a 1200 cop en venta por kg del material.

Con todos los datos calculados anteriormente, se pronostica que la empresa tendrá un gasto semanal de:

$$\begin{aligned}\text{costo de operacion semanal} \\ &= \text{costo de trabajadores} + \text{costo de transporte} + \text{costo de energia.}\end{aligned}$$

$$\text{costo de operacion semanal: } 2.097.894 + 277.780 + 316.538$$

costo de operacion semanal: 2.692.212 cop

costo de GCR para la empresa: $\frac{2692212}{5774}$

costo de GCR para la empresa: 466.264 cop

Con los datos de gastos definidos, se procede a calcular el valor adecuado para la venta del GCR por kilogramo, y que en total se cuenta con 5774 kg:

*Venta GCR: 5774 KG * 800 COP*

Venta GCR: 4.619.200 COP

El precio acordado para la venta de GCR es de 800 cop, ya que está en un rango promedio a los precios de empresas similares en otras regiones del país, generando competitividad, y calculando un rango de ganancia adecuado para la sostenibilidad de la empresa.

El porcentaje de ganancia es el siguiente:

$$\frac{4.619.200}{1.926.988} \rightarrow \frac{100\%}{x}$$

$$x = 41.71 \%$$

Es importante aclarar que en los cálculos anteriormente realizados no se tienen en cuenta aspectos como el costo de mantenimiento del vehículo y de la máquina, así como también costos de seguridad social de los empleados.

10.1.2. Operación en producto de pisos para parques

En Villavicencio existen cerca de 22 parques principales y 85 parques secundarios (contados por el autor desde el programa Google Earth), para los demás 28 municipios del departamento del Meta se pronostica que hay alrededor de 5 parques por municipio, para un total de 247 parques aproximadamente.

En Yopal, existen 17 parques principales, de los secundarios no existe un dato exacto, por lo que con la ayuda de Google Earth se contaron cerca de 45; para el municipio de aguazul se encontró que existen 13 parques principales y 30 secundarios; en total son 19 municipios, de los que se cree que hay 5 parques en cada uno, para un total de 190 parques en el departamento de Casanare.

En el Municipio de Arauca existen 20 parques principales, y para los secundarios se utilizó la ayuda de Google Earth para contar un total de 25; el departamento de Arauca cuenta con 7 municipios, en los que se pronostica que en cada uno existen 5 parques, para un total en el departamento de 75 parques.

Los departamentos de Vichada y Guainía no se tienen en cuenta dentro de la venta de los productos que ofrece ECORIENTAL de llantas, debido a que su ubicación no es beneficiosa para la empresa, puesto que el transporte terrestre no es posible; ECORIENTAL de llantas venderá sus productos en estos departamentos solo si el cliente asume los costos de transporte.

El prototipo de piso decorativo y/o piso de seguridad que desarrolla ECORIENTAL de llantas tiene en cuenta los posibles espacios en donde se deben desarrollar los productos, ya que estos en su mayoría son de formas irregulares brindando a nuestros clientes un producto de alta calidad con propiedades comunes del caucho (aislante eléctrico y térmico, antideslizantes, resistentes, expansión y contracción según los cambios climáticos, y duraderos).

Dicho prototipo se compone de la siguiente forma:

- Es importante tener en cuenta la resistencia al golpeo que debe tener el piso dependiendo de la altura de caída, ya que actualmente existe la Norma Técnica Colombiana 5176 del 2003, consistente en la atenuación del impacto de sistemas de superficies por debajo y alrededor de equipos para parques infantiles, que nos da los pasos a seguir en los ensayos para calcular los espesores.

A continuación, se muestra en la tabla 10.7 la cual es generada por la empresa Solufibra que siguieron los ensayos especificados por la NTC 5600, que nos muestra los espesores necesarios en los pisos según la altura de caída de los diferentes equipos que se instalan en los parques infantiles:

Tabla 10.7: Espesores de pisos según alturas de caída

Altura crítica	Espesor Final	Altura crítica	Espesor Final
0,7m/0,8m	2cm	1,8m/2,2m	8cm
0,8m/1,0m	3cm	2,2m/2,3m	9cm
1,0m/1,2m	4cm	2,3m/2,4m	10cm
1,2m/1,4m	5cm	2,4m/2,7m	11cm
1,4m/1,6m	6cm	2,7m/2,8m	12cm
1,6m/1,8m	7cm	2,8m/3,0m	13cm

Fuente: [56]

- 1) A la hora de instalar los pisos decorativos y/o de seguridad es importante contar con la cantidad necesaria de GCR y de una mezcladora in situ, ya que este es el primer paso para desarrollar la instalación del producto.

- 2) Se agrega el GCR a la mezcladora seguido de un aditivo con cualidades específicas para generar en el material una viscosidad necesaria y así agregar el siguiente aditivo que brindará pigmentación (color) en todo el material según lo deseado por el cliente.
- 3) El siguiente paso será agregar el material al moldeamiento requerido en el piso del parque, repitiendo el proceso según los colores y el moldeo exigido por el cliente, y así esperar el tiempo requerido para su secado (figura 10.4).



Figura 10.4: Distribución del GCR pigmentado
Fuente: [57]

- 4) Al siguiente día es importante agregar al piso ya instalado un plastificante pertinente para su protección y embellecimiento; y así dando por terminado la creación total del piso en el parque (figura 10.5).



Figura 10.5: Instalación finalizada del piso decorativo
Fuente: [57]

10.1.2.1. Cálculo de la cantidad de GCR en kg requerido para un proyecto cualquiera

Es importante tener en cuenta la cantidad de granulo de caucho reciclado necesario para la construcción del piso, teniendo en cuenta la densidad del granulo, ya que de estos cálculos podemos obtener el peso según dimensiones solicitadas por el cliente:

Para la construcción de un piso sobre un pasamanos con una altura de caída de 80 centímetros, sabemos que el producto deberá tener un espesor de 2 cm

$$v = l * h * b$$

$$v = 300 \text{ cm} * 2 \text{ cm} * 50 \text{ cm} = 30000 \text{ cm}^3$$

Según Montalvo S, la densidad del GCR grueso es de $6 * 10^{-4} \text{ kg/cm}^3$

$$\text{Masa} = 30000 \text{ cm}^3 * (6 * 10^{-4} \text{ kg/cm}^3) = 18 \text{ kg}$$

Para el área mencionada en el anterior ejercicio son necesarios 18 kg de GCR.

El costo de la resina de poliuretano está en 61.500 cop el galón, y cada 20 kg de GCR es necesario el uso de 2 litros de resina, por lo que a continuación se mostrará el costo de construcción del ejercicio anteriormente realizado y el posible costo de venta:

Costo de GCR según kg requerido en area de trabajo:

$$466.264 * 18 \text{ kg} : 8.393 \text{ cop}$$

$$1 \text{ galon} : 3.785 \text{ l}$$

$$\frac{20 \text{ kg}}{18 \text{ kg}} \rightarrow \frac{2 \text{ l}}{x} : 1.8 \text{ l}$$

$$\frac{3.785 \text{ l}}{1.8 \text{ l}} \rightarrow \frac{1 \text{ gal}}{x} : 0.4755 \text{ gal}$$

El costo en resina para los 18 kg de gcr es de:

$$\frac{3.785 \text{ l}}{61.500 \text{ cop}} \rightarrow \frac{1.8}{x} : 29.247 \text{ cop}$$

La pigmentación requerida para 20 kg de GCR es de 1.5 litros de pintura, y el galón de pigmentación está a un costo de 54.900 cop, a continuación, se presentará el costo de la pigmentación para 9 kg de GCR en el área estudiada, debido a qué de los 2 cm de espesor, solo 1 cm va con pigmentación; y además también se presentará el costo total del proyecto:

$$\frac{20 \text{ kg}}{9 \text{ kg}} \rightarrow \frac{2 \text{ l}}{x} : 0.9 \text{ l}$$

$$\frac{3.785 \text{ l}}{54.900 \text{ cop}} \rightarrow \frac{0.9}{x} : 13.057 \text{ cop}$$

La instalación del piso tardará cerca de 2 días de trabajo por parte del operador de máquina de moldeamiento, que gana 1.2smmlv, por lo que para dos días de trabajo la empresa gastará 61.342 cop.

Por lo que el costo total que tiene la empresa para 1.5 m² con el piso en GCR es de:

*costo total 1.5 m² piso en GCR: costo mano de obra + costo de pigmentacion
+ costo de la resina + costo gcr*

costo total 1.5 m² piso en GCR: 61.342 + 13.057 + 29.247 + 8.393

costo total 1.5 m² piso en GCR: 112.039 cop

costo total 1.5 m² piso en GCR sin mano de obra: 50.697 cop

Y por último se muestra el precio de venta al público de 1.5 m² de piso de seguridad y/o decorativo:

*costo total 1.5 m² piso en GCR para venta al público: 112.039 * 41%*

costo total 1.5 m² piso en GCR para venta al público con mano de obra: 156.000 cop

costo total 1.5 m² piso en GCR para venta al público sin mano de obra: 71.483 cop

10.1.3. Operación en producto de pisos para colegios o gimnasios

En Villavicencio existen 55 instituciones educativas adscritas ante el ministerio de educación sin tener en cuenta jardines infantiles, y para el departamento sin incluir la capital son cerca de 124 instituciones educativas sin contar con jardines infantiles [58].

En la misma ciudad hay 42 gimnasios aproximadamente, y en los municipios existen alrededor de 45, estos datos fueron calculados mediante el programa Google Maps.

En el departamento de Casanare se contaron alrededor de 35 gimnasios con la ayuda de Google Maps y 53 instituciones educativas aprobadas por el ministerio de educación sin contar con los jardines infantiles [59].

Para el departamento de Arauca se encontraron 128 instituciones educativas inscritas en el ministerio de educación sin contar con los jardines infantiles y 26 gimnasios mediante el uso de Google Maps.

Los departamentos de Vichada y Guainía no se tienen en cuenta dentro de la venta de los productos que ofrece ECORIENTAL de llantas, debido a que su ubicación no es beneficiosa para la empresa, puesto que el transporte terrestre no es posible; ECORIENTAL de llantas venderá sus productos en estos departamentos solo si el cliente asume los costos de transporte.

Para la construcción de este prototipo de pisos es necesario el uso de la máquina de moldeamiento, que consiste en tomar el GCR y ubicarlos en moldes que tiene por defecto la maquinaria, ésta se encarga de llevar el material a un calentamiento a una temperatura aproximada de 400°C, generando la acomodación de las partículas en el molde, que en sus extremos tiene piezas sobresalientes para una correcta y fácil instalación del producto.

A continuación, se mostrará un ejercicio práctico para calcular la cantidad necesaria en kg de GCR para la construcción de 1 m² de piso en baldosa, la empresa tiene por defecto la venta de baldosas con medidas de 25 cm x 1 cm x 20 cm:

$$v = l * h * b$$

$$v = 50 \text{ cm} * 1 \text{ cm} * 50 \text{ cm} = 2500 \text{ cm}^3$$

$$\text{Masa} = 2500 \text{ cm}^3 * \left(6 * 10^{-4} \frac{\text{kg}}{\text{cm}^3} \right) = 1.5 \text{ kg} * 4: 6 \text{ kg}$$

$$466.264 * 6: 2.798 \text{ cop}$$

La cantidad total en kg de GCR para un metro cuadrado (1m²) es de 6 kg.

A continuación, se muestra los costos de pigmentación del material, ya que para 20 kg de GCR es necesario el uso de 2 L de pintura:

$$\frac{20 \text{ kg}}{6 \text{ kg}} \rightarrow \frac{2 \text{ l}}{x}: 0.6 \text{ l}$$

$$\frac{3.785 \text{ l}}{0.6 \text{ l}} \rightarrow \frac{54900}{x}: 8.703 \text{ cop}$$

Así mismo se realiza la operación para el cálculo de la resina de poliuretano necesaria para la construcción del metro cuadrado:

$$\frac{20 \text{ kg}}{6 \text{ kg}} \rightarrow \frac{2 \text{ l}}{x}: 0.6 \text{ l}$$

$$\frac{3.785l}{61.500 \text{ cop}} \rightarrow \frac{0.6}{x} : 9.749 \text{ cop}$$

En total por 1 m² de piso decorativo y/o de seguridad construido con GCR a la compañía le cuesta:

costo total 1 m²: pigmentacion + granulo de caucho + resina de poliuretano

costo total 1 m²: 8703 + 2798 + 9749

costo total 1 m²: 21250 cop

Y el precio comercial del piso generado a partir del GCR hacia el público es el siguiente:

*costo de venta: 21250 * 41%*

costo de venta: 29.950 cop

Si el cliente desea, y por recomendación de la compañía, ECORIENTAL dispone al cliente de la mano de obra que también será cobrada, y el valor es dependiente de la cantidad solicitada a la compañía y a los días de trabajo (figura 10.6).



Figura 10.6: Pisos en forma de baldosa para colegio
Fuente: [57]

10.1.4. Operación de producto en elementos de tránsito

La estrategia de venta de ECORIENTAL de llantas frente a estos productos es ilimitado, ya que sus clientes pueden ser desde las concesiones existentes en la región (concesión vial de los llanos, concesión vial de los andes, concesión vial del oriente, concesión vial Sisga, concesión vial andina) hasta los diferentes entes gubernamentales tales como alcaldías y gobernaciones.

Para cada elemento a construir es importante el uso de GCR, y de moldes que serán adecuados para cada producto, la compañía utilizará un aditivo de pigmentación

para cada elemento específico y una cinta reflectiva que deberá adquirir la empresa (figura 10.7).



Figura 10.7. Uso en tránsito
Fuente: [57]

A continuación, en la figura 10.8 se podrá observar un separador tipo bolardo y luego se realizará el cálculo de la cantidad de GCR requerida para un separador vial:



Figura 10.8: Separador vial tipo bolardo
Fuente: [60]

El separador vial tiene dimensiones de 80 cm de altura y un diámetro de 12.5 cm para un total en peso de 11.21 kg

Costo según GCR requerido:

$$\text{costo según gcr requerido: } 466.264 * 11.21$$

$$\text{costo según gcr requerido: } 5.227 \text{ cop}$$

Costo por la cantidad necesaria de resina de poliuretano:

$$\frac{20 \text{ kg}}{11.21 \text{ kg}} \rightarrow \frac{2 \text{ l}}{x}: 1.121 \text{ l}$$

$$\frac{3.785l}{61.500 \text{ cop}} \rightarrow \frac{1.121l}{x} : 18.214 \text{ cop}$$

Costo cantidad cinta reflectiva requerida:

La cinta reflectiva tiene un costo de 255.900 cop y viene con 45.7 metros lineales, y que para el separador vial es requerido:

$$\frac{45.7m}{255.900 \text{ cop}} \rightarrow \frac{0.25 m}{x}$$

$$x: 1400 \text{ cop}$$

El costo total del separador vial para ECORIENTAL de llantas es de 19650 cop, y a continuación presentamos el costo para la clientela de la compañía:

costo separador al publico: 27700 cop c/u

Los bolardos propuestos por ECORIENTAL de llantas tienen las siguientes dimensiones: 545x120x110mm y su peso es de 4.15 kg

*costo según gcr requerido: 466.264 * 4.15 kg*

costo según gcr requerido: 1935 cop

Costo por la cantidad necesaria de resina de poliuretano:

$$\frac{20 \text{ kg}}{4.15 \text{ kg}} \rightarrow \frac{2 l}{x} : 0.415 l$$

$$\frac{3.785l}{61.500 \text{ cop}} \rightarrow \frac{0.415 l}{x} : 6.744 \text{ cop}$$

Costo cinta reflectiva según longitud requerida:

$$\frac{45.7m}{255.900 \text{ cop}} \rightarrow \frac{0.9 m}{x}$$

$$x: 5040 \text{ cop}$$

Costo total para ECORIENTAL de llantas de elemento separador de ciclo rutas (figura 10.9):



Figura 10.9: Separador vial para ciclo rutas
Fuente: [60]

costo total para la compañía: costo cinta reflectiva + costo resina + costo gcr
costo total para la compañía: 5040 + 6744 + 1935
costo total para la compañía: 13750 cop

10.2. DISTRIBUCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN EN LA BODEGA

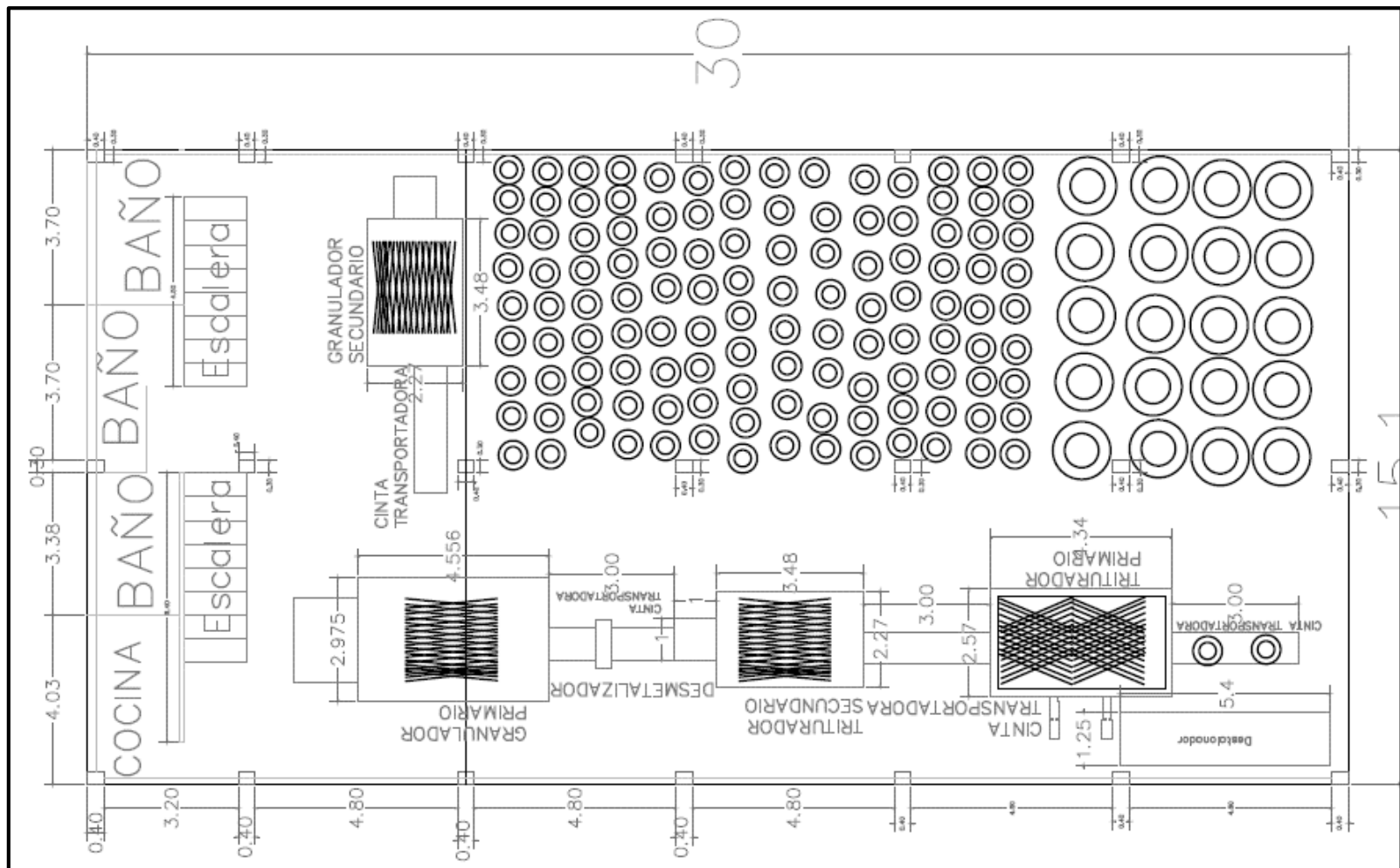


Figura 10.10: Vista en planta distribución 1° piso

Fuente: Autor, 2019.

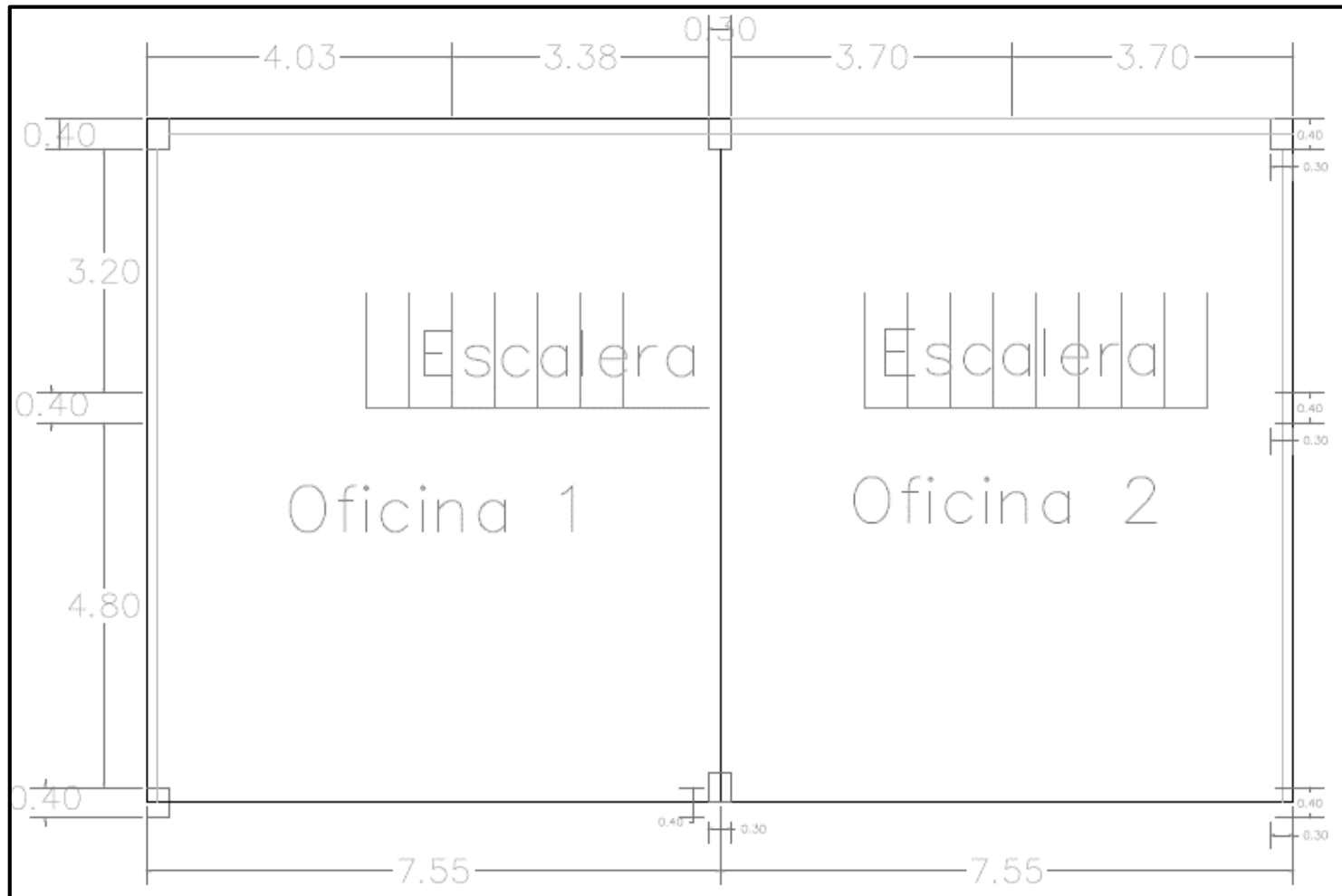


Figura 10.11: Vista en planta distribución 2° piso
Fuente: Autor, 2019.

11. MÓDULO DE ORGANIZACIÓN

El nombre asignado a la empresa fue con la idea de dar un punto de vista claro a la ciudadanía cuyo mensaje de la función principal será la de cuidar el medio ambiente mejorando las condiciones sanitarias y dando un aspecto visual agradable a los municipios de la región teniendo en cuenta que ésta servirá a todo el oriente del país con la recolección de las llantas.

11.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

Ecoriental de llantas evidencia en su organigrama un tipo de empresa unipersonal, pues esta es propuesta por un único propietario quien destina parte de su patrimonio personal para la creación de la misma. Debido a ello, la empresa se cobijará bajo la Ley 1014 de 2006, la cual promueve el espíritu emprendedor dentro del ciudadano colombiano, facilitándole los Principios normativos y el marco jurídico para la creación de su empresa. Para obtener dichos beneficios, la empresa unipersonal debe contar con diez o menos trabajadores activos, por un valor inferior a 500 SMLMV. En este tipo de empresa la actividad empresarial recae únicamente sobre el propietario y su responsabilidad con la misma es ilimitada. El organigrama se encuentra evidenciado en la figura 11.1.

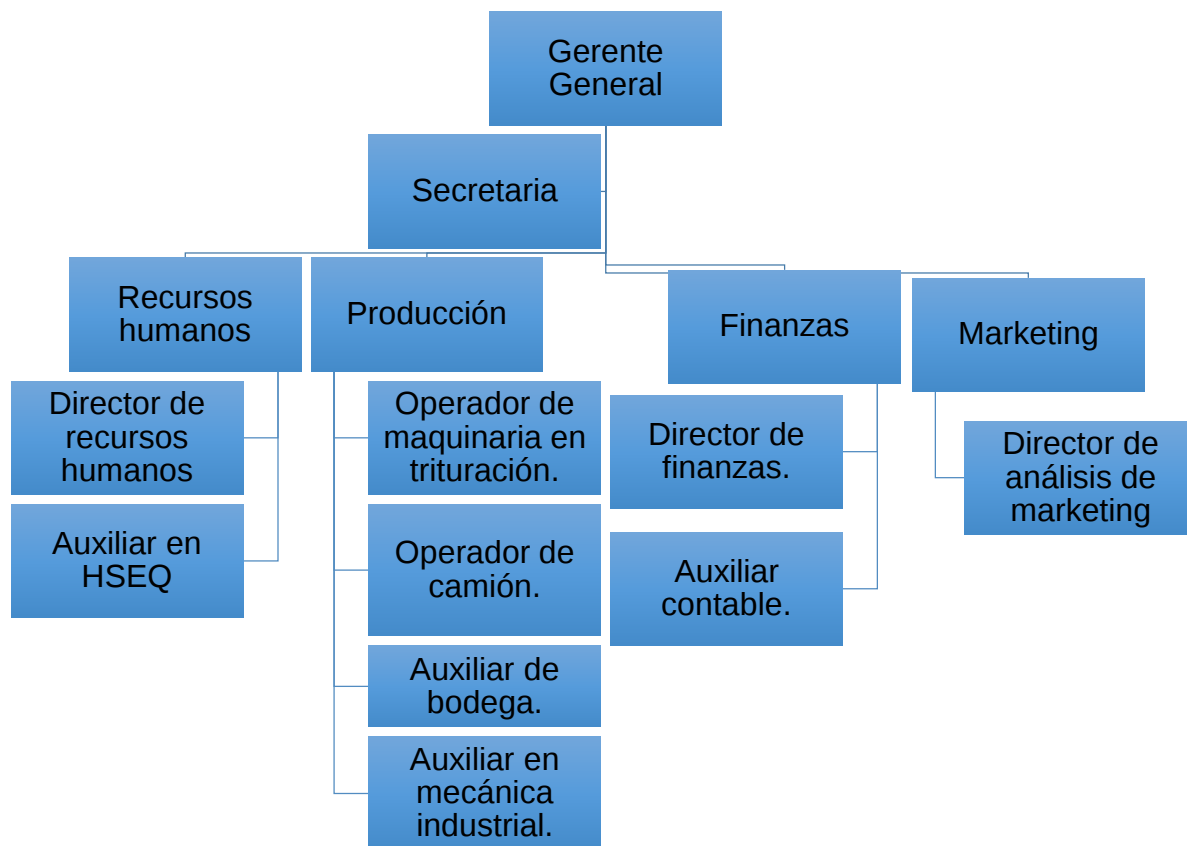


Figura 11.1. Organigrama
Fuente: Autor, 2019

11.2. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La planeación estratégica prevista para la concepción de ECORIENTAL DE LLANTAS, conlleva una descripción de que es la empresa y como está se presenta en un entorno empresarial.

11.2.1. Filosofía Institucional

ECORIENTAL DE LLANTAS, desarrolla todas sus actividades a partir del estricto cumplimiento de los valores:

A la HONESTIDAD, con la cual se desea generar confianza entre todos los actores de la organización: colaboradores, clientes, proveedores y la sociedad.

A la LEALTAD, el cual será el principio de trabajo hacia nuestros clientes y proveedores.

Al RESPETO, como un eje de desarrollo social y empresarial, ofertando productos con costos aceptables para el mercado y que no generen impacto en la competencia

A la RESPONSABILIDAD, base del proceso de concepción de la organización, es con este valor que se identifican las acciones de la organización.

11.2.2. Misión

Ser la primera empresa en la región de la Orinoquia capaz de darle un manejo adecuado al residuo de las llantas mejorando tanto las condiciones ambientales como los aspectos visuales de los municipios, y así dar a conocer nuestros proyectos y productos de valorización del material con las principales entidades del estado para lograr futuros acercamientos contractuales con las mismas.

11.2.3. Visión

Ecoriental de llantas pretende ser pionera en negociaciones contractuales con el estado en la región de la Orinoquia para el año 2025, generando herramientas, proyectos y productos a través del proceso de reaprovechamiento de las llantas en desuso, para así lograr una vinculación con otras regiones o entes gubernamentales del país.

11.2.4. LOGOTIPO DE ECORIENTAL DE LLANTAS



Figura 11.2: Logotipo de ECORIENTAL DE LLANTAS
Fuente: Autor, 2019

11.2.5. Políticas

COMERCIAL

Son nuestros clientes la base de la concepción de una organización estructurada, es por ello, que para ECORIENTAL DE LLANTAS, todas las actividades comerciales que involucren CLIENTES, internos o externos, son de vital relevancia, dado que, nuestros colaboradores son quienes realizan los procesos que sostienen la empresa en un mundo competitivo.

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Para ECORIENTAL DE LLANTAS, lograr el aseguramiento de la calidad, de los productos y servicios es de gran importancia en el desarrollo de todas las acciones que realiza, es por esto que, a través de un talento humano idóneo; el uso de máquinas, equipos y herramientas a la vanguardia de la tecnología; con proveedores selectos, contribuyendo al desarrollo económico y social de la región.

AMBIENTAL

La política ambiental propuesta por ECORIENTAL DE LLANTAS tiene como fin procurar la preservación del medio ambiente a través del aprovechamiento de materiales reciclados dentro de los procesos industriales que como organización se plantean, promoviendo el desarrollo sostenible de la empresa y procurando la recuperación de los entornos impactados por las llantas.

11.3. COSTOS ADMINISTRATIVOS

A continuación, en la tabla 11.1 se especifican los costos administrativos de ECORIENTAL DE LLANTAS.

Tabla 11.1: Costos administrativos en un mes

Nombre del cargo	Valor Remuneración
Gerente General	1 SMMLV
Secretario (a)	1 SMMLV
Director de recursos humanos	2 SMMLV
Operador de máquina de trituración	1.2 SMMLV
Operador de Camión	1.2 SMMLV
Auxiliar de bodega	1 SMMLV
Auxiliar en mecánica industrial	1 SMMLV
Director de finanzas	2 SMMLV
Director de análisis de marketing	2 SMMLV

Fuente: Autor, 2019

11.4. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES Y ÁREAS DE TRABAJO

11.4.1. Área de gerente general

El gerente general es un ejecutivo responsable que administra los elementos de ingresos y costos de la compañía. Es decir, vela por todas las funciones de mercado y ventas que se generan en la empresa, al mismo tiempo está pendiente de las operaciones que se generan diariamente. En algunas ocasiones, el gerente general está encargado también de liderar y coordinar los cargos de planificación de estrategias.

Funciones:

- Gestionar que la empresa cumpla con los requisitos legales vigentes para su funcionamiento.
- Coordinar el desempeño eficiente de su equipo de trabajo
- Custodiar la infraestructura física, muebles y enseres de la empresa, entregados para cumplir sus funciones y velar porque el personal de su área le dé una buena destinación a los mismos.
- Dirigir los procesos industriales en coordinación con el área correspondiente.
- Propiciar el trabajo en equipo dentro de la dependencia asignada a fin de contribuir al logro de las metas propuestas y a la satisfacción del usuario.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.2. Área de secretaria

La secretaría da soporte y colabora al gerente general cumpliendo todas las funciones que este cargo conlleva, sin que existan contratiempos o distracciones.

Funciones

- Apoyar la agenda de trabajo del Gerente

- Mantener actualizados cada uno de los formatos necesarios para cumplir con las tareas correspondientes a su cargo.
- Control de correspondencia recibida y enviada.
- Atender las llamadas telefónicas
- Atención al público y proveedores
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.3. Área de recursos humanos

El área de recursos humanos cumple con todos los procesos que tienen relación con los empleados de la empresa, partiendo del área administrativa como son los procesos de contratos, nóminas, etc., así como el área de desarrollo, es decir, procesos de inducción, formación, evaluación del desempeño, entre otros aspectos importantes para un buen nivel de la empresa.

11.4.3.1. Director de Recursos Humanos

Es una psicóloga con posgrado (maestría) en Psicología Organizacional con experiencia de un (1) año, especialmente en áreas de RRHH. Este director responsable con el cumplimiento de sus funciones propuestas generando un óptimo desarrollo de Ecoriental de llantas frente a sus empleados y clientes.

Funciones:

- Realizar la selección de personal de acuerdo a las necesidades de la empresa.
- Concertar con los demás el Gerente la valoración del desempeño de los funcionarios.
- Supervisión de los puestos de trabajo personal administrativo.
- Programar los ciclos de capacitación interna en compañía del Coordinador de Calidad.
- Gestionar que la empresa cumpla con los requisitos legales vigentes para su funcionamiento.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.3.2. Auxiliar en HSEQ

Es un administrador en Salud Ocupacional con experiencia de un (1) año, especialmente en áreas de RRHH. Cumple satisfactoriamente su tarea de velar por la seguridad laboral de los empleados de la empresa y está al tanto de las necesidades que se presentan dentro de las áreas de trabajo, especialmente en el área de Producción de Ecoriental de llantas.

Funciones:

- Prestar la colaboración necesaria a las demás dependencias con miras en asegurar la calidad

- Desarrollar e implementar las actividades necesarias para la adopción y mantenimiento del programa de Aseguramiento de la Calidad y los planes de mejoramiento continuo de la dependencia.
- Realizar manejo de los indicadores de gestión asignados.
- Mantener actualizados cada uno de los formatos necesarios para cumplir con las tareas correspondientes a su cargo.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.4. Área de producción

El área de producción cumple su función principal, que consiste en transformar insumos o recursos en productos finales (GCR, pisos decorativos y/o de seguridad, elementos de tránsito).

11.4.4.1. Operador de maquinaria de trituración

Técnico profesional en alistamiento y operación de maquinaria con experiencia de dos (2), se encarga de manejar y estar al tanto de la maquinaria que se utiliza en el proceso de trituración y siempre está al tanto de la funcionalidad de la misma.

Funciones

- Coordinar las tareas que deban desarrollarse en forma conjunta con las demás dependencias del área de producción.
- Supervisar los procedimientos desarrollados por quienes deben realizar las mismas actividades.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.4.2. Auxiliar de bodega

Técnico profesional en operación de almacenes y bodegas con experiencia de un (1) año, es quien se encarga de aplicar los métodos de recibido y despacho de materias primas, bienes y mercancías; así como de revisar, controlar e inspeccionar la llegada de insumos y el sistema de almacenaje de la materia prima; cargar y descargar la mercancía según la normativa de higiene y seguridad; y organizar, ubicar, inventariar y registrar materiales, insumos, suministros según métodos y normativas.

Funciones

- Comprobar existan inventarios permanentes de existencia de los materiales, equipos y herramientas.
- Rendir informe mensual del inventario en bodega.
- Responder por el mantenimiento, seguridad e integridad de los elementos confiados a su cuidado.
- Establecer los mecanismos de solicitud y entrega de materiales a las dependencias que lo requieran.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.4.3. Auxiliar en mecánica industrial

Técnico auxiliar de maquinaria industrial, con experiencia de tres (3) años, quien se encarga de estar pendiente de la maquinaria para sus respectivos mantenimientos o en caso de reparación por daños no esperados. Además, es auxiliar del operador de maquinaria en trituración.

Funciones

- Hacer el mantenimiento periódico de las máquinas, equipos y herramientas necesarios.
- Programar aquellos mantenimientos que generen la para de producción en coordinación con el Gerente.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.5. Área de finanzas

El área de finanzas siempre tiene una planeación financiera ya que es una de sus principales funciones, dicha planeación financiera es controlada para que se cumpla correctamente. Esta área está al tanto del equilibrio óptimo en el manejo de los ingresos y de las salidas para poder considerar y establecer la necesidad de créditos incluyendo su evaluación y selección, así como también concluir que inversiones son factibles realizar y cuáles son las más convenientes [61].

11.4.5.1. Director de finanzas:

Administrador de empresas con experiencia de tres (3) años, quien se encarga de cumplir con las funciones en pro de la empresa Ecoriental de llantas, él es comprometido y pertinente para el crecimiento y desarrollo de la empresa.

Funciones

- Realizar transacciones bancarias, retiros, pagos, consignaciones y otros
- Verificar y controlar los pagos bancarios
- Ejecutar las actividades descritas en el Procedimiento Administrativo y Financiero
- Programar el pago de la nómina administrativa
- Reportar al Gerente los gastos solventados a través de la caja
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.5.2. Auxiliar contable:

Técnico en contabilidad con experiencia de dos (2) años, quien se encarga de apoyar al director de finanzas para que el trabajo sea más ameno y dividido.

Funciones

- Archivar todos y cada uno de los soportes contables que se produzcan cada mes.

- Realizar otras funciones o actividades que por su naturaleza corresponda a la Contabilidad de la empresa.
- Elaborar estadísticas financieras de la empresa.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.4.6. Área de marketing

El área de marketing cumple satisfactoriamente las actividades de encontrar nuevos mercados al cual dirigirse la compañía y atenderlos de la mejor manera posible [62], además se encarga de la promoción y publicidad que de la empresa.

11.4.6.1. Director de análisis de marketing

Ingeniero comercial con experiencia de dos (2) años, quien se encarga de mantener en constante innovación a la empresa y así mantener los consumidores y atraer nuevos.

Funciones

- Supervisar y legalizar las compras realizadas por funcionarios de la empresa.
- Verificar soportes con los cobros realizados en cada factura
- Investigar cuales son las tendencias de los clientes.
- Realizar el manejo de las comunidades sociales de la organización.
- Las demás funciones y responsabilidades que le sean asignadas en cumplimiento de la misión de la empresa y de la normatividad.

11.5. ASPECTOS LEGALES

Se realiza la verificación de nombre homónimo ante la cámara de comercio, y comprobada la disponibilidad del nombre ECORIENTAL DE LLANTAS se procede a seguir una serie de pasos para lograr la constitución de la empresa:

- Se creó el acta de constitución y su posterior aprobación en la cámara de comercio de Villavicencio estableciendo el tipo de sociedad, como sociedad por acciones simplificadas - SAS y, además se establece el estatus requerido para la solidificación de la empresa.
- En segundo paso se asigna el número de identificación tributaria (NIT), procediendo a tramitar el formulario de registro único (RUT) en la dirección de impuestos y aduanas nacionales de Colombia (DIAN).
- En tercer paso se procedió a ejecutar el formulario de registro único empresarial y social (RUES) consistente en ser presentado y tramitado en la cámara de comercio.

- En cuarto lugar, después de haber tramitado todos los documentos anteriormente mencionados se deben presentar estos archivos ante la cámara de comercio para poder recibir respuesta del registro de matrícula mercantil.

12. MÓDULO DE FINANZAS

12.1. PROYECCION DE INGRESOS

A continuación, en la tabla 12.1 se muestra la proyección de ingresos por ventas, teniendo en cuenta que la inflación anual en Colombia está en 3.79%:

Tabla 12.1: Proyección de ventas

Producto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
GCR	60.400.000	62.326.760	64.314.984	66.366.632	68.483.727
pisos con mano de obra	1.279.200.000	1.320.006.480	1.362.114.687	1.405.566.145	1.450.403.705
Pisos tipo baldosa	224.625.000	231.790.538	239.184.656	246.814.646	254.688.033
Elementos de tránsito	27.700.000,00	28.583.630	29.495.448	30.436.353	31.407.272
Acero	34.500,00	35.601	36.736	37.908	39.117
TOTAL	1.591.959.500	1.642.743.008	1.695.146.510	1.749.221.684	1.805.021.855

Fuente: Autor, 2019

Se pronostica que la empresa será aceptada satisfactoriamente y tendrá gran cantidad de ventas dadas a los resultados de las encuestas, pues las fábricas de zapatos tienen que viajar hasta Bogotá por la materia prima, por lo que ECORIENTAL de llantas ahorrara tiempo y dinero para estas empresas. Así mismo se pronostica que las asfaltadoras implantaran el uso del GCR en mezclas asfálticas, por lo que su utilización es en gran cantidad.

12.2. PROYECCION DE EGRESOS

12.2.1. Costos de materias primas e insumos

A continuación, en la tabla 12.2 se detallan los precios unitarios según material requerido para la ECORIENTAL de llantas:

Tabla 12.2: Costos de materia prima e insumos

Materia prima o insumo	Unidad	Cantidad	Valor unitario
GCR	kg	1	466.246
Pigmentación en pintura	G	1	54.900
Energía	kw	1	446.76
Resina de poliuretano	G	1	61.500

Fuente: Autor, 2019

Los valores mostrados son con los que se consiguen por unidades, si ECORIENTAL de llantas se consolida, la compra se hará por cantidades, lo que conlleva a que el valor unitario de cada materia prima o insumo disminuiría, lo que ayudaría con mayor ganancia a la empresa o con vender un producto mucho más económico.

12.3. CAPITAL DE TRABAJO

12.3.1. Presupuesto requerido para maquinaria e insumos:

Tabla 12.3: Presupuesto de maquinaria requerida para ECORIENTAL de llantas

Maquinaria o Herramienta	Cantidad	Precio unitario	Total
Destalonador	1	19.900.000	19.900.000
Triturador primario	1	35.000.000	35.000.000
Triturador secundario	1	33.000.000	33.000.000
Granulador primario	1	35.000.000	35.000.000
Separador de metales	1	5.000.000	5.000.000
Granulador secundario	1	25.000.000	25.000.000
Camión	1	122.600.000	122.600.000
Muebles y enseres	3	800.000	2.400.000
Equipos de oficina	3	1.100.000	3.300.000
TOTAL			281.200.000

Fuente: elaboración propia

12.4. PROYECCIÓN DE GASTOS DE LA COMPAÑÍA POR ORGANIZACIÓN

A continuación, se muestra una tabla con todos los gastos que puede tener la compañía referente a la contratación de la organización y la consolidación de la empresa:

Tabla 12.4: Gastos mensuales y anuales por compañía y legalidad

Ítem	Valor mensual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Asistencia técnica, salud y seguridad en el trabajo	79.150,00	949.800,00	980.098,62	1.011.364,77	1.043.626,27	1.076.917,95
Arriendo	3.000.000,00	36.000.000,00	37.148.400,00	38.333.433,96	39.556.270,50	40.818.115,53
Servicios públicos	500.000,00	6.000.000,00	6.191.400,00	6.388.905,66	6.592.711,75	6.803.019,26
Suministros de oficina	35.000,00	420.000,00	433.398,00	447.223,40	461.489,82	476.211,35
Dotación industrial	50.000,00	600.000,00	619.140,00	638.890,57	659.271,18	680.301,93
TOTAL	3.664.150,00	43.969.800,00	45.372.436,62	46.819.817,35	48.313.369,52	49.854.566,01

Fuente: Autor, 2019

12.5. PROYECCIÓN GASTOS POR LEY

A continuación, se presenta en la tabla 12.5 los precios requeridos para permisos y registros requeridos por ley:

Tabla 12.5: proyección de gastos por ley

ítem	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Licencias y permisos	750.000,00	773.925,00	798.613,21	824.088,97	850.377,41
Registros mercantiles	150.000,00	154.785,00	159.722,64	164.817,79	170.075,48
Contabilidad	120.000,00	123.828,00	127.778,11	131.854,24	136.060,39
Registros sanitarios	185.000,00	190.901,50	196.991,26	203.275,28	209.759,76
Bomberos	50.000,00	51.595,00	53.240,88	54.939,26	56.691,83
Registros de cámara y comercio	285.000,00	294.091,50	303.473,02	313.153,81	323.143,41
Usos del suelo	25.000,00	25.797,50	26.620,44	27.469,63	28.345,91
Póliza de seguro	150.000,00	154.785,00	159.722,64	164.817,79	170.075,48
TOTAL	1.715.000,00	1.769.708,50	1.826.162,20	1.884.416,78	1.944.529,67

Fuente: Autor, 2019

12.6. PROYECCIÓN GASTOS POR NÓMINA

Tabla 12.6: Proyección de gastos por nomina

Cargo	Remuneración mensual (COP)	Valor Remuneración 1 año	Valor Remuneración 2 año	Valor Remuneración 3 año	Valor Remuneración 4 año	Valor Remuneración 5 año
Gerente General	\$ 925.148,00	\$ 11.101.776,00	\$ 11.455.922,65	\$ 11.821.366,59	\$ 12.198.468,18	\$ 12.587.599,32
Secretario (a)	\$ 925.148,00	\$ 11.101.776,00	\$ 11.455.922,65	\$ 11.821.366,59	\$ 12.198.468,18	\$ 12.587.599,32
Director de recursos humanos	\$ 1.850.296,00	\$ 22.203.552,00	\$ 22.911.845,31	\$ 23.642.733,17	\$ 24.396.936,36	\$ 25.175.198,63
Operador de máquina de trituración	\$ 1.110.177,00	\$ 13.322.124,00	\$ 13.747.099,76	\$ 14.185.632,24	\$ 14.638.153,91	\$ 15.105.111,02
Operador de máquina de moldeamiento del material	\$ 1.110.177,00	\$ 13.322.124,00	\$ 13.747.099,76	\$ 14.185.632,24	\$ 14.638.153,91	\$ 15.105.111,02

Cargo	Remuneración mensual (COP)	Valor Remuneración 1 año	Valor Remuneración 2 año	Valor Remuneración 3 año	Valor Remuneración 4 año	Valor Remuneración 5 año
Auxiliar de bodega	\$ 925.148,00	\$ 11.101.776,00	\$ 11.455.922,65	\$ 11.821.366,59	\$ 12.198.468,18	\$ 12.587.599,32
Auxiliar en mecánica industrial	\$ 925.148,00	\$ 11.101.776,00	\$ 11.455.922,65	\$ 11.821.366,59	\$ 12.198.468,18	\$ 12.587.599,32
Director de finanzas	\$ 1.850.296,00	\$ 22.203.552,00	\$ 22.911.845,31	\$ 23.642.733,17	\$ 24.396.936,36	\$ 25.175.198,63
Director de análisis de marketing	\$ 1.850.296,00	\$ 22.203.552,00	\$ 22.911.845,31	\$ 23.642.733,17	\$ 24.396.936,36	\$ 25.175.198,63
TOTAL	\$ 11.471.834,00	\$ 137.662.008,00	\$ 142.053.426,06	\$ 146.584.930,35	\$ 151.260.989,62	\$ 156.086.215,19

Fuente: Autor, 2019

Para realizar la creación de ECORIENTAL de llantas se planea realizar un préstamo bancario por un valor de 460 millos de pesos colombianos, a continuación, se presenta una tabla con una simulación de los posibles pagos mensuales que tendría que realizar la compañía en un plazo de 60 meses (Tabla 12.7): Tabla 12.7: Financiación según cantidad requerida para fundar ECORIENTAL de llantas

Cuota a #	Abono a intereses	Abono a capital	Cuota mensual sin seguros	Valor del seguro de vida asociado a la Deuda	Cuota mensual más seguros	Saldo
0	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$552.724,80	\$0.00	\$ 464.601.516,50
1	\$6.218.154,00	\$5.131.846,00	\$11.350.000,00	\$552.724,80	\$11.902.724,80	\$ 459.469.670,00
2	\$6.150.224,08	\$5.199.775,92	\$11.350.000,00	\$552.724,80	\$11.902.724,80	\$454.269.378,36
3	\$6.081.377,11	\$5.268.622,89	\$11.350.000,00	\$552.724,80	\$11.802.724,80	\$449.000.755,47
4	\$6.011.600,70	\$5.338.399,30	\$11.350.000,00	\$552.724,80	\$11.802.724,80	\$443.662.356,17
5	\$5.940.882,31	\$5.409.117,69	\$11.350.000,00	\$552.724,80	\$11.802.724,80	\$438.253.238,48
6	\$5.869.209,22	\$5.480.790,78	\$11.350.000,00	\$552.724,80	\$11.802.724,80	\$432.772.447,70
7	\$5.796.568,54	\$5.853.431,46	\$11.650.000,00	\$552.724,80	\$12.202.724,80	\$426.919.016,24
8	\$5.722.947,22	\$5.927.052,78	\$11.650.000,00	\$552.724,80	\$12.202.724,80	\$420.991.963,46
9	\$5.648.332,01	\$5.601.667,99	\$11.250.000,00	\$552.724,80	\$11.802.724,80	\$412.793.295,47

Cuot a #	Abono a intereses	Abono a capital	Cuota mensual sin seguros	Valor del seguro de vida asociado a la Deuda	Cuota mensual más seguros	Saldo
10	\$5.572.709. 49	\$5.677.290.5 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$407.116.004.96
11	\$5.496.066. 07	\$5.753.933.9 3	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$401.362.071.02
12	\$5.418.387. 96	\$5.831.612.0 4	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$395.530.458.98
13	\$5.339.661. 20	\$5.910.338.8 0	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$389.620.120.18
14	\$5.259.871. 62	\$5.990.128.3 8	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$383.629.991.80
15	\$5.179.004. 89	\$6.070.995.1 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$377.558.996.69
16	\$5.097.046. 46	\$6.152.953.5 4	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$371.406.043.14
17	\$5.013.981. 58	\$6.236.018.4 2	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$365.170.024.73
18	\$4.929.795. 33	\$6.320.204.6 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$358.849.820.06
19	\$4.844.472. 57	\$6.405.527.4 3	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$352.444.292.63
20	\$4.757.997. 95	\$6.492.002.0 5	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$345.952.290.58
21	\$4.670.355. 92	\$6.579.644.0 8	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$339.372.646.51
22	\$4.581.530. 73	\$6.668.469.2 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$332.704.177.23
23	\$4.491.506. 39	\$6.758.493.6 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$325.945.683.63
24	\$4.400.266. 73	\$6.849.733.2 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$319.095.950.35
25	\$4.307.795. 33	\$6.942.204.6 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$312.153.745.68
26	\$4.214.075. 57	\$7.035.924.4 3	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$305.117.821.25
27	\$4.119.090. 59	\$7.130.909.4 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$297.986.911.84
28	\$4.022.823. 31	\$7.227.176.6 9	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$290.759.735.15
29	\$3.925.256. 42	\$7.324.743.5 8	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$283.434.991.57
30	\$3.826.372. 39	\$7.423.627.6 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$276.011.363.96
31	\$3.726.153. 41	\$7.523.846.5 9	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$268.487.517.37
32	\$3.624.581. 48	\$7.625.418.5 2	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$260.862.098.86
33	\$3.521.638. 33	\$7.728.361.6 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$253.133.737.19
34	\$3.417.305. 45	\$7.832.694.5 5	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$245.301.042.64

Cuot a #	Abono a intereses	Abono a capital	Cuota mensual sin seguros	Valor del seguro de vida asociado a la Deuda	Cuota mensual más seguros	Saldo
35	\$3.311.564. 08	\$7.938.435.9 2	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$237.362.606.72
36	\$3.204.395. 19	\$8.045.604.8 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$229.317.001.91
37	\$3.095.779. 53	\$8.154.220.4 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$221.162.781.44
38	\$2.985.697. 55	\$8.264.302.4 5	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$212.898.478.98
39	\$2.874.129. 47	\$8.375.870.5 3	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$204.522.608.45
40	\$2.761.055. 21	\$8.488.944.7 9	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$196.033.663.67
41	\$2.646.454. 46	\$8.603.545.5 4	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$187.430.118.12
42	\$2.530.306. 59	\$8.719.693.4 1	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$178.710.424.72
43	\$2.412.590. 73	\$8.837.409.2 7	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$169.873.015.45
44	\$2.293.285. 71	\$8.956.714.2 9	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$160.916.301.16
45	\$2.172.370. 07	\$9.077.629.9 3	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$151.838.671.23
46	\$2.049.822. 06	\$9.200.177.9 4	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$142.638.493.29
47	\$1.925.619. 66	\$9.324.380.3 4	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$133.314.112.95
48	\$1.799.740. 52	\$9.450.259.4 8	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$123.863.853.47
49	\$1.672.162. 02	\$9.577.837.9 8	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$114.286.015.50
50	\$1.542.861. 21	\$9.707.138.7 9	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$104.578.876.70
51	\$1.411.814. 84	\$9.838.185.1 6	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$94.740.691.54
52	\$1.278.999. 34	\$9.971.000.6 6	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$84.769.690.88
53	\$1.144.390. 83	\$10.105.609. 17	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$74.664.081.70
54	\$1.007.965. 10	\$10.242.034. 90	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$64.422.046.81
55	\$869.697.63	\$10.380.302. 37	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$54.041.744.44
56	\$729.563.55	\$10.520.436. 45	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$43.521.307.99
57	\$587.537.66	\$10.662.462. 34	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$32.858.845.64
58	\$443.594.42	\$10.806.405. 58	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$22.052.440.06
59	\$297.707.94	\$10.952.292. 06	\$11.250.000. 00	\$552.724. 80	\$11.802.724. 80	\$11.100.148.00

Cuota #	Abono a intereses	Abono a capital	Cuota mensual sin seguros	Valor del seguro de vida asociado a la Deuda	Cuota mensual más seguros	Saldo
60	\$149.852.00	\$11.100.148.00	\$11.250.000.00	\$0.00	\$11.250.000.00	\$0.00

Fuente: [63]

13.RESULTADOS E IMPACTOS

La creación de ECORIENTAL de llantas tiene varios resultados e impactos, tanto ambientales como económicos y sociales:

13.1. IMPACTOS AMBIENTALES

El poder reciclar las llantas con un método no contaminante ayuda a reducir la contaminación derivada de las mismas llantas por medio de otros métodos como es la quema, que genera sustancias tóxicas en el ambiente desplazándose a través de partículas en el aire, lo que conlleva a producir enfermedades en los seres vivos como respiratorias, en la piel y en los ojos. El reciclaje de llantas por parte de la compañía mitiga la contaminación generada en el entorno en el que vivimos, evitando su mal almacenamiento en sitios no adecuados que atraen mosquitos y roedores productores de enfermedades tales como el dengue, la fiebre amarilla, entre otros.

ECORIENTAL de llantas demostrará que no representa un peligro para la salud de los villavicensenses, ni tampoco para sus trabajadores, pues en los procesos realizados por la compañía no se liberan sustancias químicas perjudiciales para el hombre, teniendo en cuenta que en países pioneros en el reciclaje de este residuo elaboran múltiples ensayos para comprobar y aprobar la transformación de este material. Además, la empresa apoya otras recicladoras, ya que las llantas tienen otros materiales útiles para el reciclado, por lo que la compañía les venderá este material.

13.2. IMPACTO ECONÓMICO

Es comprobado por múltiples estudios que el GCR es un material altamente resistente, aumentando la durabilidad de muchos materiales con el que es procesado, como por ejemplo las mezclas asfálticas, generando beneficios en costos ya que aumenta su vida útil, y ahorro en costos de operación de hasta un 20% por eje. Según Jose Alejandro Perez Monsalve, citado en [64], las carreteras ecológicas pueden ser más caras en un aproximado al 10% de las comunes, pero la durabilidad que se presenta debido a sus características aumenta en un aproximado al 30 %. A decir verdad, actualmente los productos reciclables son negocios rentables, ya que las personas a través del tiempo se han concientizado de esta necesidad del reciclaje.

De las encuestas realizadas por el autor, se logró denotar la necesidad que tienen los fabricantes de zapatos de obtener el material para las suelas de los zapatos en un menor tiempo posible y a un menor costo, ya que estos tienen que viajar a la ciudad capital para poder obtenerlos, por lo que el impacto económico será bastante favorable.

13.3. IMPACTO SOCIAL

La creación de ECORIENTAL de llantas impacta de una manera positiva a la sociedad, ya que favorece a las comunidades de la región de la Orinoquia mitigando los impactos que el residuo crea, generando una disposición útil y favorable tanto propia como generalmente.

Además, la compañía generará empleo y desarrollo industrial tanto para el municipio de Villavicencio como para la región, pronosticando a futuro vincular más personal del descrito anteriormente en el proyecto buscando el crecimiento y favorabilidad de la empresa.

14. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

14.1. CONCLUSIONES

Actualmente el reciclaje es una actividad poco ejercida, y que tiene mucho camino para ser explotada, teniendo todas las oportunidades a la mano de una manera básica para ser uno de los más grandes motores de la industria colombiana. La creación de ECORIENTAL de llantas es muy rentable, ya que requiere una inversión no muy grande de 460 millones de pesos colombianos, y que la cuota mensual para su pago realmente no es alta.

Con la investigación realizada en el módulo de mercados, gracias a las encuestas se pudo evidenciar el gran mercado del GCR, ya que por la regulación del gobierno nacional de crear vías 4G, se presenta la oportunidad de incluir este material en las mezclas asfálticas.

Una gran ventaja de la compañía es que está adquiriendo materia prima a un costo en ceros, con valores significativos solo a grandes distancias de transportes, convirtiéndose en un producto que tiene valor agregado para nuevos productos y usos.

Cada objetivo planteado fue desarrollado a través del cuerpo del documento, describiendo comportamientos del material, evaluaciones de los posibles competidores, aclarando la rentabilidad de la compañía, construyendo una estructura organizacional adecuada y viable, investigando métodos de transformación totalmente limpias, todo con el fin de construir y solidificar una empresa con visión y totalmente competitiva en el mercado.

ECORIENTAL de llantas responde ante la normatividad colombiana, ayudando a muchos empresarios y municipios con sus obligaciones respondiendo a la problemática que se vive día a día debido a la contaminación regional y naciones, generando estrategias para lograr aprovechar la reutilización de un desecho, concientizando a la sociedad para generar compromiso y responsabilidad.

La compañía requiere de una maquinaria para realizar sus proyectos, siendo estas disponibles en países vecinos, por lo que se facilita su compra y transporte a un bajo costo.

14.2. TRABAJOS FUTUROS

Es necesario evaluar nuevos métodos para el reciclaje de llantas, es decir implementar otros materiales que permitan una transformación a nuevos productos, permitiendo una homogeneidad en el caucho para poder conseguir elementos completos y continuos.

Lo anteriormente mencionado es una gran oportunidad para la investigación y el desarrollo en Colombia para estudiantes e investigadores, ya que el reciclaje de llantas es un tema bastante nuevo.

En Colombia el cumplimiento de las resoluciones y las leyes referente al cuidado del medio ambiente no se cumple satisfactoriamente, ya que aún se ve el residuo de llantas almacenadas en sitios no adecuados, lo que quiere decir que los obligados no tienen un control de sus manejos.

15. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Derakhshan, «A new recycling technique for the waste tires reuse.,» *ELSEVIER*, pp. 462-469, 2017.
- [2] «Alcaldía de Villavicencio,» Unidos podemos, 08 03 2018. [En línea]. Available: <http://www.villavicencio.gov.co/NuestraAlcaldia/SalaDePrensa/Paginas/Gran-jornada-de-recolección-de-llantas-en-desuso-este-miércoles-7-de-marzo.aspx>. [Último acceso: 2019].
- [3] N. Alcaldía, «Alcaldía de Villavicencio,» Sala de prensa, 01 12 2017. [En línea]. Available: <http://www.villavicencio.gov.co/NuestraAlcaldia/SalaDePrensa/Paginas/Cerca-de-42-toneladas-de-residuos-s%C3%B3lidos-se-recolectaron-en-Jornada-de-Recolecci%C3%B3n-de-Llantas-en-desuso.aspx>. [Último acceso: 02 2019].
- [4] «Decibeles,» 03 05 2017. [En línea]. Available: <http://www.decibeles.com.co/en-granada-meta-se-desarrolla-la-cuarta-jornada-de-recoleccion-de-llantas-usadas/>. [Último acceso: 02 2019].
- [5] «Noticias+Opinión,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.noticiasdeacacias.com/primera-recoleccion-de-llantas-usadas-en-acacias/>. [Último acceso: 02 2019].
- [6] M. Angel, «Prensa Libre Casanare,» Casanare, 04 11 2014. [En línea]. Available: <https://prensalibrecasanare.com/casanare/13584-12987-llantas-usadas-han-sido-recicladas-este-aso-en-casanare.html>. [Último acceso: 02 2019].
- [7] T. Arango, «La República,» 04 05 2016. [En línea]. Available: <https://www.larepublica.co/empresas/colombia-importa-53-millones-de-llantas-al-ano-2375776>. [Último acceso: 03 2019].
- [8] V. y. D. T. Ministerio de Ambiente, «Resolución número 1457 de 2010,» Bogotá, Colombia, 2010.
- [9] M. d. A. y. D. Sostenible, «Resolución 1326,» Bogotá, Colombia, 2017.
- [10] «PuroMotor,» Redes, 04 05 2017. [En línea]. Available: <https://www.puromotor.com/industria/los-neumaticos-tardan-1000-anos-desaparecer-la-naturaleza-usted/>. [Último acceso: 06 2019].
- [11] A. Arenas Méndez, «Plan de negocios para la introducción de café tostado, al mercado de Pachuca, Hidalgo. Caso: La exportadora de Café de Hidalgo,» Universidad de las Américas Puebla, Puebla, México, 2004.
- [12] A. M. d. Bogotá, «Secretaría Distrital de Movilidad,» Bogotá Mejor para todos, [En línea]. Available: <https://www.movilidadbogota.gov.co/web/>. [Último acceso: 04 2019].
- [13] A. Reservado, Guía para el manejo de llantas usadas, Bogotá: Editorial Kimpres Ltda., 2006.
- [14] «Revista Ambiental Catorce6,» Internacional, 16 05 2016. [En línea]. Available: <https://www.catorce6.com/actualidad->

- ambiental/internacional/12661-por-lo-menos-15-dias-durara-prendido-el-incendio-de-llantas-en-espana. [Último acceso: 05 2019].
- [15] Redacción Bogotá, «Sellan tres bodegas por almacenamiento inadecuado de llantas de Bogotá,» *El Espectador*, 14 01 2015.
- [16] L. Cardona Gómez y L. M. Sanchez Montoya, «Aprovechamiento de llantas usadas para la fabricación de pisos decorativos,» Universidad de Medellín, Medellín, 2011.
- [17] OCADE, «Diagnóstico ambiental sobre el manejo actual de llantas y neumáticos usados generados por el parque automotor de Santa Fe de Bogotá,» Colombia, s.f..
- [18] D. Olivares Carmona, «Planta de reciclaje de neumáticos de caucho Comercialización de miga de caucho,» Universidad de Chile, Antofagasta, 2016.
- [19] N. A. Jaime Hidalgo, «Métodos de reutilización de llantas usadas: selección y elaboración de nuevos productos,» Universitaria Agustiana, Bogotá, 2017.
- [20] Á. Martín González, «Aplicación del caucho reciclado como solución constructiva ecológica,» Universitat Politècnica de València, España, 2015.
- [21] J. Banda, «Economía Simple,» 09 09 2016. [En línea]. Available: <https://www.economiasimple.net/glosario/empresa>. [Último acceso: 07 2019].
- [22] «Concepto Definición,» [En línea]. Available: <https://conceptodefinicion.de/empresa-unipersonal/>. [Último acceso: 06 2019].
- [23] J. V. Alonso Felipe, «Manual control de calidad en productos textiles y afines,» Universidad Politécnica de Madrid, España, 2015.
- [24] C. M. Diaz Claros y L. C. Castro Celis, «Implementación del grano de caucho reciclado (GCR) proveniente de llantas usadas para mejorar las mezclas asfálticas y garantizar pavimentos sostenibles en Bogotá,» Universidad Santo Tomás, Bogotá, 2017.
- [25] A. López González y S. M. Pineda Santander, «Diseño de un proceso de producción basado en la trituración mecánica para el aprovechamiento de las llantas fuera de uso en Santiago de Cali,» Pontifica Universidad Javeriana, Santiago de Cali, 2017.
- [26] J. Alfonso Salcedo, «Plan de gestión integral de residuos sólidos para el área metropolitana de Barranquilla,» PGIRS, Barranquilla, 2005.
- [27] M. Villero Pérez, «El reciclaje como estrategia pedagógica y didáctica para la formación integral de los estudiantes del grado primero de la institución educativa Sabas Edmundo Balseiro del corregimiento de Berrugas del municipio de San Onofre,» Universidad de Cartagena, Cartagena, 2015.
- [28] A. M. Muñoz Montaña, «Análisis del sistema de recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas desarrollado por la asociación nacional de empresarios de Colombia (ANDI),» Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, 2015.

- [29] J. C. Rendon Peña, «Automatización del proceso de vulcanizado para reencauche de llantas usando la técnica inner envelope para reencauchadora renovando SAS,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2016.
- [30] «Para las llantas usadas sí hay una vida después de la muerte,» *Dinero*, 09 10 2017.
- [31] J. L. Espinosa, «Así se reciclan los neumáticos,» *ABC Reportajes*, 16 05 2016.
- [32] Sinautor, «SIGNUS,» [En línea]. Available: <https://www.signus.es/sobre-signus>. [Último acceso: 06 2019].
- [33] W. Pérez Martínez y C. Malagón Bernal, «Plan de negocio para la creación de una empresa de reciclaje de llantas en Bogotá para producción de materia prima para asfalto y baldosas de caucho,» Universidad Santo Tomás, Bogotá, 2017.
- [34] NORMATÉCNICACOLOMBIANA, «Sistemas de gestión ambiental requisitos con orientación para su uso,» Icontec Internacional, Bogotá, 2015.
- [35] MinAmbiente, Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2014.
- [36] CongresodeColombia, «Ley 9 de 1979,» Colombia.
- [37] CongresodeColombia, «Ley 99 de 1993,» Colombia, 1993.
- [38] MinisteriodeMedioAmbiente, «Decreto 1600 del 27 de julio de 1994,» Colombia, 1994.
- [39] V. MinisteriodeAmbiente, «Decreto Número (1505),» Bogotá, 2003.
- [40] ConcejoMunicipaldeVillavicencio, «Acuerdo número 339 de 2017,» Villavicencio, 2017.
- [41] «MAPA DE COLOMBIA,» s.f.. [En línea]. Available: <http://mapadecolombia.org/>. [Último acceso: 23 07 2019].
- [42] «Blue Drop Colombia,» 2012. [En línea]. Available: <http://www.bluedropcolombia.com/>. [Último acceso: 07 2019].
- [43] «Reciclair,» 2014. [En línea]. Available: <http://www.reciclair.com/>. [Último acceso: 07 2019].
- [44] «MundoLimpio,» Soluciones Ambientales, 2018. [En línea]. Available: <https://www.mundolimpio.com.co/>. [Último acceso: 07 2019].
- [45] «Hulex,» [En línea]. Available: <https://www.hulex.co/>. [Último acceso: 07 2019].
- [46] «Reflex Señalización vial S.A.S.,» 2019. [En línea]. Available: https://www.reflex.com.co/?gclid=EAlaIQobChMI24Cg28X54wIVjq_ICh2VWw-IEAAYASAAEgKEAvD_BwE. [Último acceso: 07 2019].
- [47] «Agroplásticos,» Soluciones plásticas en todos los campos, [En línea]. Available: <http://agroplasticosdelmeta.com/>. [Último acceso: 07 2019].

- [48] «CORONA,» 2017. [En línea]. Available: https://www.corona.co/?gclid=EAlaIQobChMlv6aU18b54wIVjYnICh0ZFAKkEAAAYASAAEgJKtPD_BwE. [Último acceso: 07 2019].
- [49] PoliureaSistems, «studylib,» 20 02 2014. [En línea]. Available: <https://studylib.es/doc/5389851/ficha-datos-seguridad-p-r-o-d-u-c-t-o-goma-caucho>. [Último acceso: 22 07 2019].
- [50] «Fixer,» 2019. [En línea]. Available: <https://fixer.es/vial/>. [Último acceso: 22 07 2019].
- [51] «Fincaraíz,» 10 06 2019. [En línea]. Available: <https://www.fincaraiz.com.co/bodega-en-arriendo/villavicencio/porvenir-det-4552025.aspx>. [Último acceso: 03 08 2019].
- [52] «The MSA group,» Destalonador Neumático, 2013. [En línea]. Available: http://www.themsagroup.com/_es/tire-bead-breaker.php. [Último acceso: 07 2019].
- [53] «Eco Green Equipment,» 2019. [En línea]. Available: <https://ecogreenequipment.com/equip/eco-green-giant-tire-shredder/>. [Último acceso: 07 2019].
- [54] «Eco Green Equipment,» 2019. [En línea]. Available: <https://ecogreenequipment.com/equip/eco-green-giant-tire-shredder/>. [Último acceso: 07 2019].
- [55] «Chevrolet,» s.f.. [En línea]. Available: <https://www.dieselandino.com/camiones-chevrolet/camion-npr-de-4-7-toneladas/>. [Último acceso: 04 08 2019].
- [56] «SOLUFIBRA,» Especialista en Parques Infantiles, 2019. [En línea]. Available: <https://www.solufibra.com/superficies-de-juego-seguras-en-caucho/>. [Último acceso: 07 2019].
- [57] «Tecnopisos GMA,» Soluciones en recubrimiento, 2016. [En línea]. Available: <https://www.tecnopisosgma.com/piso-para-parques-infantiles/fotos-proyecto/>. [Último acceso: 07 2019].
- [58] MinTic, «El futuro digital es de todos,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/Directorio-Rectores-Establecimientos-2017-departam/62yw-6ukk>. [Último acceso: 07 2019].
- [59] MinTic, «El futuro digital es de todos,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.datos.gov.co/Educaci-n/Colegios-del-departamento-de-Casanare/y3rh-2hj3>. [Último acceso: 07 2019].
- [60] «RMD Perú,» 2019. [En línea]. Available: <https://rmdperu.com/seguridad-y-traffic.html>. [Último acceso: 28 07 2019].
- [61] M. Le Hénaff, «Caltic consultores,» 13 02 2018. [En línea]. Available: <https://www.calticconsultores.com.mx/productividad-y-procesos/6-funciones-departamento-de-finanzas/>. [Último acceso: 23 05 2019].
- [62] «CreceNegocios,» 27 03 2016. [En línea]. Available: <https://www.crecenegocios.com/que-es-el-marketing-y-cuales-son-sus-funciones/>. [Último acceso: 21 05 2019].

- [63] «Bancolombia,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.grupobancolombia.com/wps/portal/personas>. [Último acceso: 04 08 2019].
- [64] C. Pinilla Quiroga, «Plan de negocio de una empresa trituradora de llantas usadas para la industria asfaltera en Bogotá,» Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, 2015.

ANEXOS.

La siguiente lista de anexos se encuentra en archivos digitales junto al documento en el repositorio Institucional de la Universidad Santo Tomás.

ANEXO 1.

Plano de la bodega de ECORIENTAL DE LLANTAS en formato DXF de AutoCAD.

ANEXO 2.

Simulación financiera del crédito. Bancolombia.

ANEXO 3.

Acta de Constitución de la Empresa.

ANEXO 4.

Tablas de Excel de la Proyección Financiera.