



UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD ADMINISTRACIÓN, FINANZAS
Y CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL RECICLAJE DE LLANTAS
A TRAVÉS DE SU TRITURACIÓN

VIVIANA ANDREA RAMÍREZ GARZÓN
CÓDIGO 200311544

Bogotá, Colombia
2012

UNIVERSIDAD EAN
FACULTAD ADMINISTRACIÓN, FINANZAS
Y CIENCIAS ECONÓMICAS
PROGRAMA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS



CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL RECICLAJE DE LLANTAS
A TRAVÉS DE SU TRITURACIÓN

Trabajo de Grado para optar por el título de
Administradora de Empresas

Viviana Andrea Ramírez Garzón

Profesor Guía: Fabián Poveda

Bogotá, Colombia

2012

Nota de aceptación:

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá, 13 de Julio de 2012

DEDICATORIA

Este trabajo de grado se lo dedico a mis padres porque han sido el apoyo incondicional en el camino de la vida, con sus palabras de aliento, amor, sabiduría me han fortalecido cada vez más para seguir adelante. A Dios porque en muchos momentos de desespero estuvo allí para darme la fuerza espiritual que me motivó a continuar en el camino.

AGRADECIMIENTOS

A mi familia por sus reflexiones, consejos y acompañamiento constante en este proceso académico. Al director de tesis Fabián Poveda por su asesoría durante el proyecto y aportes al crecimiento intelectual del mismo. A los ingenieros que colaboraron con este trabajo y a todas las personas que siempre estuvieron dispuestas a aportar en este proceso académico.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
MARCO CONCEPTUAL	3
RESEÑA HISTÓRICA Y USOS DEL PRODUCTO	6
RESUMEN EJECUTIVO	8
1. MERCADO	
1.1 Antecedentes del Estudio	11
1.2 Objetivo General	12
1.3 Objetivos Específicos	12
1.4 Planteamiento del problema	13
1.5 Justificación	14
1.6 Análisis del Sector	15
1.6.1 <i>Diagnóstico de la Estructura Actual del Mercado Nacional</i>	15
1.6.1.1 <i>Sector Industrial en el 2011</i>	15
1.6.1.2 <i>El Reciclaje en Bogotá</i>	19
1.6.1.3 <i>El Reciclaje de llantas en Bogotá</i>	22
1.6.2 <i>Desarrollo Tecnológico e Industrial del Sector</i>	23
1.7 Análisis del Mercado	24
1.7.1 <i>Mercado Objetivo</i>	24
1.7.2 <i>Justificación del Mercado Objetivo</i>	27

1.7.3	<i>Estimación del Mercado Potencial</i>	29
1.7.4	<i>Estimación del Nicho de Mercado</i>	32
1.7.5	<i>Barreras de entrada en el Mercado</i>	36
1.8	Investigación de Mercado	37
1.8.1	<i>Objetivos Generales y Específicos del estudio de mercado</i>	34
1.8.2	<i>Definición del instrumento de investigación a utilizar</i>	38
1.9	Análisis de la Competencia	39
1.9.1	<i>Identificación de los Competidores Potenciales</i>	39
1.9.2	<i>Análisis de Empresas Competidoras</i>	40
1.9.3	<i>Relación de Agremiaciones Existentes</i>	41
1.9.4	<i>Costo de Ventas</i>	42
1.9.5	<i>Análisis de Productos Sustitutos</i>	46
1.9.6	<i>Análisis de Precios de Venta</i>	46
1.10	Concepto del Producto	48
1.10.1	<i>Descripción básica</i>	48
1.10.2	<i>Especificaciones y características</i>	48
1.10.3	<i>Aplicaciones del producto</i>	48
1.10.4	<i>Calidad</i>	49
1.10.5	<i>Empaque y embalaje</i>	49
1.11	Marketing Mix	49
1.11.1	<i>Estrategia de Producto</i>	49

<i>1.11.2 Estrategia de Distribuidor</i>	50
<i>1.11.3 Estrategia de Precios</i>	50
<i>1.11.4 Estrategia de Promoción</i>	50
<i>1.11.5 Estrategia de Comunicación</i>	50
<i>1.11.6 Estrategia de Servicio</i>	51
<i>1.11.7 Presupuesto de Ventas</i>	51

2. ANALISIS TÉCNICO – OPERATIVO

2.1 Ficha Técnica del Producto	53
2.2 Estado de Desarrollo	54
2.3 Descripción del Proceso	55
2.4 Necesidades y Requerimientos	64
2.5 Materias Primas e Insumos	65
2.6 Situación Tecnológica del Proyecto	65
2.7 Localización y Tamaño	66
2.8 Presupuesto de Producción	67
2.9 Plan de Producción	68
2.10 Plan de Compras	69
2.11 Identificación de Proveedores	69
2.12 Control de Calidad	69

3. ORGANIZACIONAL

3.1. Concepto del Negocio	71
3.1.1 <i>Objetivos de la Empresa</i>	72
3.1.2 <i>Análisis DOFA</i>	72
3.1.3 <i>Grupo Emprendedor.</i>	75
3.1.4 <i>Estructura Organizacional</i>	75
3.1.5 <i>Gastos de Administración y Nómina</i>	82
3.1.6 <i>Organismos de Apoyo</i>	83
3.2 Constitución de la Empresa y Aspectos Legales	84
3.2.1 <i>Tipo de Sociedad Empresa</i>	84
3.2.2 <i>Capital Social</i>	85
3.2.3 <i>Legislación Vigente Reciclaje</i>	85
3.2.4 <i>Constitución y Formalización</i>	86
3.2.5 <i>Política de Distribución de Utilidades</i>	88

4. FINANCIERO

4.1 Flujo de Caja Anual	88
4.2 Balance General	89
4.3 Estados de Resultados	90
4.4 Presupuesto de Producción	91
4.5 Presupuesto de Nómina	92
4.6 Presupuesto de Gastos Administrativos	93

4.7 Capital de Trabajo y Sistema de Financiamiento	93
4.8 Indicadores Financieros	96
4.9 Evaluación del Proyecto	98
5. IMPACTO DEL PROYECTO	101
6. CONCLUSIONES	102
REFERENCIAS	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Participación del PIB Industrial en el PIB total (%)

Figura 2. Exportaciones totales (millones de US\$ FOB) y sofisticación* de la canasta exportadora de la industria

Figura 3. Cadena productiva de reciclaje

Figura 4. Cadena de Manejo de las llantas usadas en Bogotá

Figura 5. Subsector construcción obras civiles Bogotá

Figura 6. Costo de mantenimiento vial Bogotá según su estado

Figura 7. Costo de mantenimiento de vías pavimentadas con mezclas convencionales y modificadas con asfalto-Gcr en Arizona (USA).

Figura 8. Subsistema Vial de Bogotá D.C. se muestra a continuación

Figura 9. Diagnóstico del Sistema de Movilidad Subsistema Vial de Bogotá Dic/2011

Figura 10. Ilustración Participación porcentual del PIB de la construcción en Colombia

Figura 11. Variación porcentual anual del PIB del subsector edificaciones Vs variación porcentual anual del PIB del subsector obras civiles

Figura 12. Cantidad de Empresas de Construcción por Departamentos

Figura 13. Diagrama de Flujo Reciclaje de Llantas

Figura 14. Organismos de apoyo a la creación de empresas ámbito nacional

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Crecimiento anual y participación en el PIB industrial, por sectores, porcentaje

Tabla 2. Inventario y Diagnostico de la Malla Vial de Bogotá Diciembre de 2011

Tabla 3. Consumo de Llantas

Tabla 4. Zonificación Distritos de Conservación Consorcios y Uniones Temporales

Tabla 5. Ejecución Física Distritos de Conservación a 31 de diciembre de 2011

Tabla 6. Maquinaria planta de reciclaje de llantas

Tabla 7. Materia Prima e Insumos

Tabla 8. Medida de Preferencia de Localización (MPL)

Tabla 9. Composición Química Grano de Caucho Molido

Tabla 10. Granulometría de Agregados recomendada por el Departamento de Transporte de California para granulometría discontinua.

INTRODUCCIÓN

Cada año, millones de llantas son desechadas en todo el mundo. Son visualmente contaminantes, atentan contra la salud pública y crean peligro por ser generadoras de incendios. Las llantas presentan inconvenientes para su disposición final porque son consideradas un desecho sólido que se entierra, almacena y es destruido por incineración.

De acuerdo con lo anterior, el presente proyecto pretende crear una empresa que sea una solución rentable y amigable con el ambiente a través del reciclaje de una parte de las llantas desechadas en la ciudad de Bogotá. Este proceso consiste en la trituración de la llanta separando sus diferentes componentes como el caucho, el acero y las fibras textiles. El caucho es triturado en varias fases hasta obtener un grano de caucho muy pequeño de 0,5 mm llamado grano de caucho reciclado GCR.

La metodología utilizada en el proyecto es la investigación exploratoria y se tuvo acceso a fuentes primarias de información a través de personas relacionadas con el tema, esto ha permitido identificar en el GCR un gran potencial como negocio, no sólo teniendo en cuenta que adicionado a las mezclas asfálticas aumenta la vida útil del pavimento, sino también el gran interés de instituciones como el Instituto de Desarrollo Urbano IDU y el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial MAVDT, para ser utilizado en la malla vial de Bogotá.

Es así como el proyecto surge del ejemplo de países como España, que no sólo han encontrado cómo hacer un manejo eficiente de las llantas desechadas, sino también han creado un producto como el grano de caucho reciclado que hace posible su valorización a través del aporte social, económico y ambiental.

En el documento se podrá encontrar un resumen ejecutivo donde se explicará de forma muy básica en qué consiste el proyecto, posteriormente se dará a conocer como se ha manejado el tema en Colombia recalcando las razones por las

cuales es importante desarrollarlo e identificando el mercado, las herramientas e inversiones necesarias para llevarlo a cabo.

MARCO CONCEPTUAL

Asfalto: Es un material altamente impermeable, adherente y cohesivo, capaz de resistir altos esfuerzos instantáneos y fluir bajo la acción de cargas permanentes.

Caucho: Es una sustancia natural o sintética que se caracteriza por su elasticidad, repelencia al agua y resistencia eléctrica. El caucho sintético se prepara a partir de reacciones químicas, conocidas como condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados.

Caucho sintético: Caucho que se obtiene por reacciones químicas, conocidas como condensación o polimerización, a partir de determinados hidrocarburos insaturados.

Caucho natural: Es un líquido lechoso que fluye de ciertos árboles. Su nombre proviene de la palabra *cautchuc* con la que los indios habitantes de Perú designaban al árbol *hevea*, y que significa "árbol que llora". Con él se confecciona el conocido hule o goma.

Composición química: se refiere a qué sustancias están presentes en una determinada muestra y en qué cantidades

Consorcio: Es la asociación económica en la que varias empresas presentan una misma propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, respondiendo solidariamente por todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato.

Densidad: es una magnitud escalar referida a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen de una sustancia.

Dimensión: Se refiere a la longitud, extensión o volumen que una línea, superficie o cuerpo ocuparán, respectivamente, en el espacio

Fibras textiles: Así se denomina a los materiales compuestos de filamentos y susceptibles para formar hilos o telas, bien sea mediante tejido o mediante procesos físicos o químicos.

Fisura: Es una hendidura en el pavimento.

Granulometría: Se trata de la medida del tamaño de las partículas.

Malla vial: Es el conjunto de vías existentes en determinada área o zona geográfica.

Mezcla Asfáltica: Es una combinación de asfalto y agregados minerales pétreos en proporciones exactas.

Reciclaje: Es el proceso de transformación mediante el cual se recupera una cantidad apreciable de material convertido en residuos o desechos, para ser aprovechado como materia prima no virgen en el proceso de producción para generar un nuevo producto.

Recolección selectiva: Es la separación por tipos de residuos en el punto de generación y el transporte manteniendo la selección.

Reencauche: Proceso mediante el cual se elimina mediante el raspado la banda de rodamiento vieja y desgastada de una llanta usada y es reemplazada por una nueva, permitiendo aprovechar el armazón de la llanta usada por lo menos dos veces

Regrabado: Proceso mediante el cual se realizan nuevamente las ranuras milimétricas de una llanta lisa por el uso para que quede casi como una nueva.

Residuo sólido: Se define como cualquier objeto o material de desecho que se produce tras la fabricación, transformación o utilización de bienes de consumo y que se abandona después de ser utilizado. Estos residuos sólidos son

susceptibles o no de aprovechamiento o transformación para darle otra utilidad o uso directo.

Tetrapack: Envase de plástico y cartón que sustituyó a recipientes de vidrio y otros productos.

Unión Temporal: Es la asociación económica en la que varias empresas presentan una misma propuesta para la adjudicación, celebración y ejecución de un contrato, respondiendo solidariamente por todas y cada una de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato. pero las sanciones por el incumplimiento de las obligaciones derivadas de la propuesta y del contrato se impondrán de acuerdo con la participación en la ejecución de cada uno de los miembros de la unión temporal.

Vía Arterial: Red de vías que por sus características físicas permiten el tránsito de una gran cantidad de automotores y de modos de transporte masivo. Son vías con un ancho de 60 a 100 metros y son muy importantes para la estructuración urbana de la ciudad.

RESEÑA HISTÓRICA Y USOS ACTUALES DEL PRODUCTO

En Colombia se generan unas 27.500 toneladas de residuos al día (Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial [MADVT], 2004), de las cuales, el 40% son dispuestos en rellenos sanitarios y otro 50% en botaderos a cielo abierto y enterramientos. Únicamente el 12% es reincorporado en el ciclo productivo.

La actividad del reciclaje se ejerce en Colombia desde hace más de 40 años y según organizaciones de recicladores hay 50.000 familias que viven de esta actividad, aproximadamente 300.000 personas (MADVT, 2004).

En una guía sectorial del reciclaje (Corredor, 2010) se encontró que sólo se realiza el reciclaje en las grandes ciudades en Colombia y los materiales que más se aprovechan son el vidrio, papel, cartón y plásticos. El vidrio es el residuo que más se aprovecha, existe una fuerte industria que ha apoyado su recolección y acopio. Peldar, una de las organizaciones más grandes a nivel nacional e internacional como parte de la multinacional Owens Illinois, productora de envases, vidrio plano y cristalería, en alianza con una cooperativa llamada Codesarrollo, tienen una planta de reciclaje de vidrio, que cuenta con una capacidad instalada de 36.000 toneladas al año (Codesarrollo, 2010).

La actividad del reciclaje inició desde la década de los años cincuenta y desde su comienzo, los principales recuperadores de materiales fueron los recicladores de oficio y luego se conformaron los intermediarios, cuya función principal es la de almacenar los materiales que finalmente llegaban a la gran industria (Corredor, 2010).

Posteriormente se han ido integrando nuevos actores y nuevos materiales de reciclaje como los plásticos, el tetrapack, también se crearon nuevas cadenas de comercialización de productos para reutilización, como envases, empaques y con éstas cadenas llegaron pequeñas y medianas industrias que demandaron este tipo de materia prima. De acuerdo con un informe de sostenibilidad (Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible [CECODES],

2004) la empresa multinacional Tetra pack en alianza con la empresa Cartonall Ltda. y Ecoplak – RI Orion aprovecha el 75% del contenido de la pulpa celulosa en producir cartón fibra, y el 25% restante correspondiente a fracciones de plástico y aluminio para la producción de madera sintética.

En cuanto a las llantas usadas en la ciudad de Bogotá, se conocen tres cadenas de aprovechamiento: uso energético (71,9%), reencauche y como materia prima para la fabricación de artículos de caucho. El uso energético está dirigido especialmente para hornos de producción de panela, actividad que genera impactos ambientales y de salud pública. (Organización de Control Ambiental y Desarrollo Empresarial [OCADE], 2000)

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto pretende crear una sociedad limitada llamada Llantecol que estará ubicada en la ciudad de Bogotá y que se dedicará al reciclaje de llantas usadas por medio de su trituración hasta convertirlas en Grano de Caucho Reciclado GCR, un polvo de caucho muy fino que adicionado a la mezcla asfáltica mejora sus propiedades de flexibilidad, resistencia, menor ruido y mayor vida útil que el pavimento convencional.

Lo que hace diferente a este proyecto de su competidor, es que se especializará únicamente en la producción de GCR destinado a la adición de mezclas asfálticas siguiendo todos los requerimientos para el producto que dicta el IDU en su Especificación Técnica : Aplicación del Grano de Caucho Reciclado (GCR) en mezclas asfálticas en caliente (VÍA HÚMEDA).

La ventaja competitiva del proyecto, es que sólo se conocen tres posibles competidores en el mercado, debido a que el estudio de las cualidades de esta mezcla es reciente y hasta hace muy poco el Ministerio de Ambiente fijó las responsabilidades del productor de la llanta para hacerse cargo de la disposición final de una parte de las mismas.

La misión del proyecto Llantecol Ltda. es ser una empresa dedicada al reciclaje de llantas usadas convirtiéndolas en GCR de alta calidad para su adición en mezclas asfálticas y prestando el servicio de disposición final y valorización a los productores de llanta, ofreciendo un producto de óptima calidad a los clientes contribuyendo así a la sociedad en el ámbito social, económico y ambiental.

La visión es ser una empresa líder en el sector del reciclaje a nivel nacional en un periodo de tres años y ser reconocida por la calidad del GCR.

El proyecto es una interesante oportunidad de negocio teniendo en cuenta la preocupación del Ministerio de Ambiente por la mala disposición final de las llantas usadas (Resolución 1457 de 2010) y el interés del IDU por obtener mayor calidad en la pavimentación de las vías de Bogotá, con el primero se crea a los productores de llantas la necesidad de encontrar empresas para realizar la

gestión final de sus llantas con el segundo se abre mercado para un nuevo producto que promete tener una importante demanda.

El objetivo del proyecto es ofrecer una solución rentable a la disposición final de las llantas desechadas en la ciudad de Bogotá, contribuyendo económica (rentabilidad socios), social (generando empleos) y ambientalmente (disminuyendo la mala disposición final de las llantas).

Las estrategias de introducción en el mercado que se van a utilizar para el primer año de funcionamiento del proyecto, son un precio menor al de la competencia y promoción a través de un descuento del 10% para pedidos de una tonelada. Esto con el fin posicionar al proyecto en el mercado.

El equipo emprendedor de este proyecto está compuesto por: Viviana Ramírez, Administradora de Empresas con experiencia en áreas como Recursos Humanos y Servicio al Cliente; Lidy Rodríguez Contadora con experiencia en presupuestos e inversiones de diversos proyectos; Carlos Ramírez, Ingeniero Industrial con conocimientos en marketing y comercialización de productos y Wilmar Rodríguez, Ingeniero Industrial con experiencia en puesta en marcha de plantas industriales y gestión de calidad.

INVERSION	
Activos Fijos	190.200.000
Inversión Diferida	35.800.000
Inversión de capital de trabajo	66.200.000
TOTAL INVERSION	292.200.000

El proyecto requiere una inversión total de \$292.200.000 compuesta por \$175.320.000 que aportarían los socios y \$ 116.880.000 que se obtendrían de un préstamo con Bancolombia.

La Inversión fija que comprende la compra e instalación de planta recicladora de llantas, equipo de cómputo y muebles. La inversión diferida está compuesta por los gastos de constitución, puesta en marcha del proyecto, el estudio de mercado, publicidad, lanzamiento del producto y adecuación de la bodega. El

capital de trabajo corresponde a los costos de operación de los dos primeros meses.

Se fija en \$ 1.370 el precio del kilo de GCR, lo que significa unos ingresos de \$ 512.216.000 el primer año y aumentarán a \$ 1.150.253.208 el quinto año. La utilidad bruta del proyecto en el año 1 es del 48% aumentando al 5 año al 56% debido al muy posible control de costos y crecimiento de los ingresos. La utilidad operacional en el año 1 arroja el 23,6% y el año 5 el 43,1%. La utilidad neta en el año 1 es del 15,9% y el año 5 el 32,1%; se puede apreciar un aumento significativo de la utilidad neta en el 5 año teniendo en cuenta que en el este punto ya tiene el proyecto saldada su deuda financiera. El proyecto tiene en su estado de resultados utilidades operacionales y netas, que favorecen el futuro del proyecto y a sus inversionistas.

1. MERCADO

1.1 Antecedentes del Estudio

En Colombia, particularmente en la ciudad de Bogotá, las llantas desechadas empezaron a ser revisadas en el año 2.000 por el DAMA, a través de un diagnóstico que evaluó cuatro alternativas para su aprovechamiento, entre ellas, su uso como materia prima para el pavimento asfáltico opción que fue seleccionada como la mejor considerando aspectos económicos, tecnológicos, sociales y ambientales (OCADE, 2000), además teniendo en cuenta también, el reconocido éxito de esta aplicación en países como Canadá, Estados Unidos y España.

Una vez el DAMA llegó a ésta determinación, delegó al IDU la responsabilidad de los estudios especializados para comprobar las mejoras mecánicas de ésta mezcla, contratando a la Universidad de Los Andes para dicho estudio. En el año 2002, la universidad llegó a la conclusión de que la mezcla asfáltica realizada con éste caucho es de alta calidad, pues incrementa la vida útil del pavimento, su resistencia a altas y bajas temperaturas y disminuye el desgaste de las llantas al contacto con la superficie, permitiendo quintuplicar su duración (Universidad de los Andes, 2002).

Consecuentemente con lo resultados de éste estudio, el 16 de Septiembre de 2009, el IDU dicta la resolución número 3649 por medio de la cual hace la especificación técnica para la aplicación del GCR (grano de caucho molido en las mezclas asfálticas, obtenido de trituración de las llantas usadas) con lo que se formaliza y autoriza la utilización de ésta mezcla en la malla vial de la ciudad de Bogotá.

Para terminar de moldear el tema de la disposición de la llantas usadas, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial fija las responsabilidades del productor de la llanta, a través de la resolución número 1457 del 29 de Julio de 2010, por la que obliga a los productores de llantas a formular sistemas de

recolección selectiva y gestión ambiental de las llantas usadas, ubicando a disposición del público puntos de recolección sin ningún costo.

En un artículo del diario El Tiempo (Vásquez, 2011, sección Motor, vehículos) dice que esta resolución aplica para los productores de 200 o más llantas al año y para los que importen al año 50 o más automóviles. Según el señor Gustavo García, gerente de servicios Hyundai Colombia, la nueva resolución “obliga a demostrar que el 25% de las llantas que importan tanto las marcas de vehículos instaladas como las que produce llanteras, tiene un buen fin, es decir, que son destruidas de manera igualmente técnica”.

Es justo en esta parte donde se hace tangible la idea de negocio, pues el productor al ser responsable de realizar la gestión final de las llantas, requiere de empresas especializadas en el tema, por lo cual el proyecto pretende suplir esta necesidad y agregar valor, por medio de la creación de una empresa dedicada al reciclaje de llantas a través de su trituración, obteniendo como producto final el GCR para su posterior comercialización.

1.2 Objetivo General

Crear una empresa en la ciudad de Bogotá en un periodo no mayor a un año, dedicada al reciclaje de llantas para transformarlas en Grano de Caucho Reciclado (GCR), cuyo nicho de mercado se enfocará en empresas de construcción de obras civiles que se unen como uniones temporales o consorcios para licitar con el IDU.

1.3 Objetivos Específicos

- Realizar una investigación de mercados que permita identificar los clientes potenciales y oportunidades en mercados de infraestructura vial.
- Definir la inversión requerida, para establecer la oportunidad comercial, económica y financiera de la empresa.

- Determinar el tipo de sociedad.
- Establecer el proceso de producción de la empresa.
- Ofrecer una solución rentable al problema de disposición final de las llantas usadas, disminuyendo de esta manera su impacto negativo sobre el medio ambiente.

1.4 Planteamiento del problema

A nivel mundial se ha ido tomando conciencia sobre la importancia de recolectar y clasificar los desechos para su posterior reciclaje, algunos países ya han empezado a tomar iniciativas al respecto e incluso las han hecho obligatorias a través de leyes.

Según la Resolución número 1457 del 29 de Julio de 2010, en Colombia gran parte de las llantas luego de su uso se almacenan en depósitos clandestinos, techos, patios de casas, en lagos, ríos y calles, con el consiguiente efecto para el medio ambiente y para la salud pública. Estas se convierten en un entorno ideal para ratas y mosquitos que transmiten el dengue, la fiebre amarilla y la encefalitis equina.

(MADVT, 2004) “Adicionalmente las llantas usadas agravan las dificultades que actualmente viven los distintos municipios del país con la disposición de residuos (p.ej. Doña Juana en Bogotá, Don Matías en Medellín y Navarra en Cali) y por supuesto, los botaderos a cielo abierto”(p.52).

Además de representar una amenaza pública por su mala disposición final, las llantas tienen un gran impacto sobre los recursos naturales, ya que para su fabricación demandan una gran cantidad de agua, energía, hidrocarburos, textiles, acero, azufre y pigmentos.

El problema que se quiere resolver con el presente trabajo es: ¿De qué forma la creación de una empresa dedicada al reciclaje de las llantas para la producción de GCR puede incidir en el ámbito económico, social y ambiental de la comunidad de Bogotá?

1.5 Justificación

La infraestructura de transporte es importante para el crecimiento y desarrollo de un país. El 80% de la carga en Colombia se moviliza por carretera y durante los últimos 30 años se ha incrementado el número y la magnitud de carga (Banco de la República, 2005).

El TLC firmado recientemente con los Estados Unidos hace obligatorio al país invertir en infraestructura vial. El presidente Juan Manuel Santos en su El Plan de Desarrollo 2010 - 2014 “Prosperidad para Todos” propone pasar de 900 Km a 2.000 Km de carreteras de doble calzada durante este periodo.

El desarrollo que ha tenido el manejo de las llantas en Bogotá para ser utilizadas como componentes de la mezcla asfáltica para la pavimentación de sus vías, crea oportunidades de negocio particularmente para las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la gestión final de las llantas usadas para la obtención de GCR.

La utilización de mezclas asfálticas mejoradas con caucho son una realidad hoy en Bogotá, debido al incentivo de instituciones como el IDU y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, el siguiente paso será sin duda la utilización de estas mezclas en toda Colombia a través del apoyo de instituciones como el Instituto Nacional de Vías INVÍAS y el Instituto Nacional de Concesiones INCO.

Este proyecto pretende mostrar que una empresa dedicada al reciclaje de llantas usadas mediante su trituración en la ciudad de Bogotá, es una empresa viable e importante desde el punto de vista ambiental, social, económico, que valorizará la actividad del reciclaje, de alto potencial y proyección hacia el futuro. Su

elaboración, es un reto a nivel personal y profesional, que saca a flote la perseverancia y los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi carrera como Administradora de Empresas inspirada en la Filosofía Emprendedora de la Universidad EAN.

1.6 Análisis del Sector

1.6.1 Diagnóstico de la Estructura Actual del Mercado Nacional.

El proyecto se encuentra inmerso en el sector industrial, de acuerdo a la clasificación Industrial que maneja la Cámara de Comercio de Bogotá, el código CIIU es el D372000, que corresponde al reciclaje de desperdicios y de desechos no metálicos.

1.6.1.1 Sector Industrial en el 2011

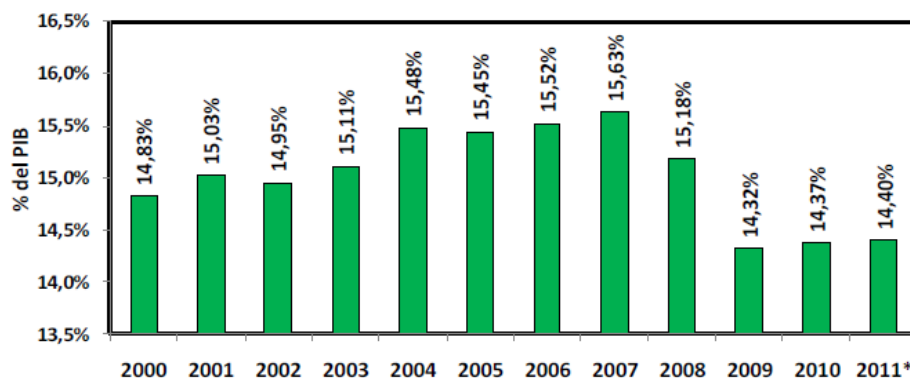
De acuerdo con un resumen ejecutivo de sector industrial publicado recientemente (Departamento de Planeación Nacional [DPN], 2012) la industria nacional ha tenido dificultad para alcanzar incrementos importantes de productividad y tasas de crecimiento altas y sostenidas.

Lo anterior debido al aumento de los servicios como el transporte, la construcción, el comercio, las finanzas, el sector inmobiliario, servicios empresariales, el incremento de los precios internacionales de commodities y el crecimiento de productos minero-energéticos. La crisis de los años noventa, la emergencia invernal, el cierre casi completo del mercado con Venezuela y el entorno internacional afectaron la industria colombiana.

Entre 1980 – 2010 el crecimiento anual promedio de la industria fue de tan solo 2,6%. La volatilidad en el crecimiento económico ha influido en el sector industrial, pues en Colombia pasó de crecer al 7% promedio anual durante el

2006 y 2007, a desacelerar la economía a una tasa de 3.9% en 2009 y perder un punto porcentual en la participación en el PIB (DPN, 2012), como se puede observar en la figura 1.

Figura 1. *Participación del PIB Industrial en el PIB total (%)*



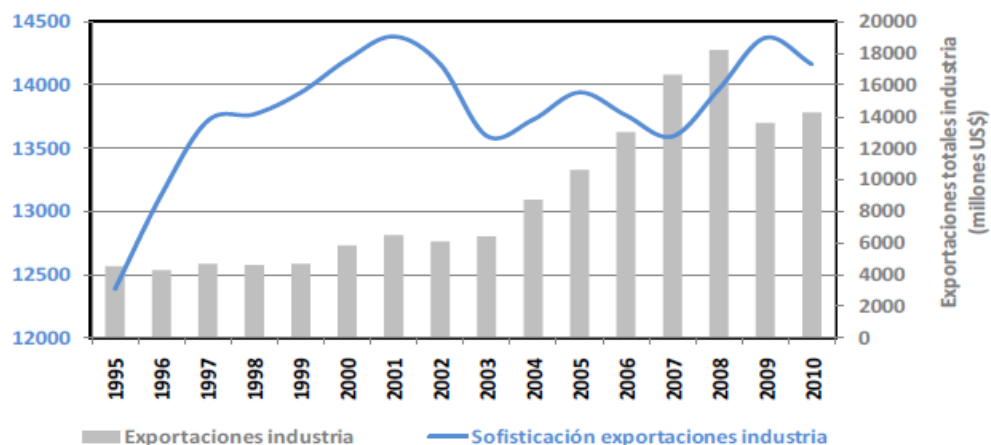
Fuente: DANE 1er semestre

Ya hacia finales de 2009 la industria en Colombia presenta una recuperación alcanzando una tasa de crecimiento del 4,5% en 2010 y del 3,5% en el primer semestre de 2011.

Según afirma el señor Daniel Mitchell las empresas industriales están desarrollando proyectos de inversión buscando mejorar su competitividad a través de la inversión aprovechando oportunidades de tratados de libre comercio. La tasa de inversión del país esta actualmente en el 28,5% del PIB constituyéndose en la cifra más alta de los últimos treinta años.

En cuanto a las exportaciones, en el año 2000 las exportaciones industriales difícilmente superaban los 7.000 millones de dólares al año ahora se puede observar una importante recuperación, comportamiento que se puede observar en la figura 2.

Figura 2. *Exportaciones totales (millones de US\$ FOB) y sofisticación* de la canasta exportadora de la industria*



Fuente: UNComtrade, cálculos DNP.

Tabla 1. *Crecimiento anual y participación en el PIB industrial, por sectores, porcentaje*

	Participación en PIB industrial 2010	Crecimiento promedio (2001-2010)	Crecimiento 1er semestre 2011
TOTAL INDUSTRIA	100,0%	3,7%	3,5%
Sustancias y productos químicos	13,4%	4,3%	6,6%
Refinación del petróleo	12,7%	3,0%	2,7%
Productos minerales no metálicos	7,6%	5,1%	10,2%
Tejidos y prendas de vestir	7,6%	5,3%	-1,1%
Productos metalúrgicos básicos	7,3%	5,1%	-5,2%
Bebidas	6,3%	4,6%	-0,6%
Molinería, almidones y sus productos	5,9%	3,1%	5,0%
Aceites, cacao y otros	4,3%	1,9%	-2,2%
Productos de caucho y de plástico	4,3%	3,7%	6,3%
Edición, impresión y artículos análogos	3,7%	3,6%	-1,6%
Productos de papel, cartón y sus productos	3,5%	3,4%	-4,2%
Maquinaria y equipo	2,7%	3,7%	0,3%
Cueros, productos de cuero y calzado	2,3%	4,0%	11,2%
Carnes y pescados	2,3%	2,9%	5,9%
Muebles	2,2%	5,5%	-1,1%
Otra maquinaria y aparatos eléctricos	2,2%	4,1%	6,9%
Otros bienes manufacturados	2,2%	5,5%	16,2%
Equipo de transporte	1,9%	9,6%	22,8%
Productos lácteos	1,8%	2,9%	0,0%
Hilados, hilos y tejidos de fibras textiles	1,5%	-0,9%	11,5%
Madera, corcho, paja y materiales trenzables	1,3%	3,9%	-4,9%
Azúcar y panela	1,2%	2,1%	9,8%
Artículos textiles, excepto prendas de vestir	1,2%	4,7%	14,7%
Productos de café y trilla	0,8%	-1,2%	7,0%
Productos de tabaco	0,3%	-1,6%	3,5%

Fuente: DANE “Cuentas Nacionales”, Cálculos DNP. En verde crecimiento por encima del promedio de la industria, en amarillo crecimiento por debajo del promedio de la industria, pero positivo, y en rojo crecimiento negativo

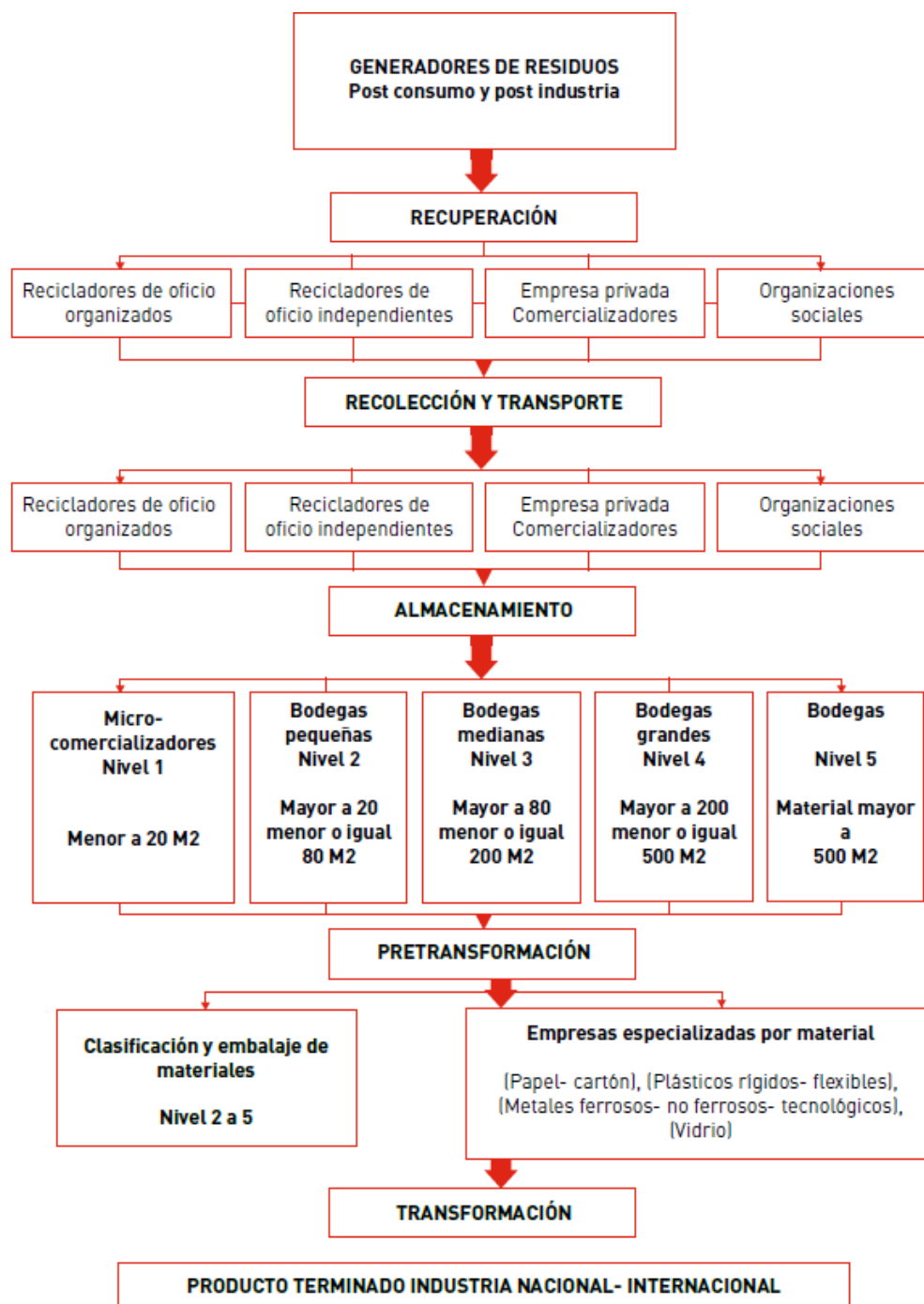
1.6.1.2 El Reciclaje en Bogotá

En Colombia existen aproximadamente 300.000 recuperadores independientes de los que sólo el 2% es socio en la Asociación Nacional de Recicladores (Monreal, 1997) que cuenta con 11 regionales, 106 cooperativas que representan a 5.135 cabezas de familia. El reciclaje es una labor informal, con ingresos muy bajos y con nula organización.

En los 38 municipios de Bogotá y su región se generaron a enero de 2010 alrededor de 5.116 toneladas de residuos sólidos en promedio por día y del 25% de materiales aprovechables, el 97% son depositados en rellenos sanitarios (Corredor, 2010) comenta que “la cadena de reciclaje se caracteriza por una alta intermediación desde el momento de la recuperación de los materiales hasta su ingreso como materia prima a la producción de productos terminados” (p.16).

En la figura 3 se puede observar como esta compuesta la cadena del reciclaje en Bogotá.

Figura 3. Cadena productiva de reciclaje



Fuente : Fundes Colombia

1. Eslabón generador: Lo constituyen las personas y las empresas que producen residuos sólidos, por consumo o utilización de los productos como centros comerciales, conjuntos y usuarios residenciales

2. Eslabón recuperador: Debido a la falta de cultura de separación por parte de los generadores de residuos, se dificulta la recuperación de los materiales por lo que se pierde el valor de comercialización y aprovechamiento. En la calle, los recicladores van recogiendo el material recuperado y lo acomodan en sus medios de transporte, posteriormente realizan una separación inicial, generalmente en sitios como rondas de ríos, parques, zonas verdes, bajo puentes vehiculares o peatonales. Los actores son recicladores de oficio organizados e independientes, organizaciones sociales, personal de servicios generales y de vigilancia, comercializadores con fuentes fijas, ONGs.

3. Eslabón recolección y transporte: Una vez seleccionados y separados, los residuos son transportados para su comercialización hasta las bodegas o punto de acopio. Los medios de transporte varían desde costales, carritos de mercado, las denominadas zorras y hasta vehículos automotores. Los actores son recicladores de oficio organizados e independientes, organizaciones sociales, comercializadores con fuentes fijas, ONGs.

4. Eslabón almacenamiento: Esta compuesto por las bodegas primarias, secundarias y las especializadas.

Las bodegas primarias son informales, tienen baja capacidad de almacenamiento y le compran directamente a los recicladores de oficio los materiales de mayor demanda. Le venden a su vez a otras de mayor capacidad económica llamadas secundarias.

Las bodegas secundarias tienen capacidad de almacenar entre 20 a 40 toneladas semanales, realizan algunos procesos de pre transformación como retiro de tapas y etiquetas para el caso de plásticos rígidos, son organizaciones formales y venden directamente a las bodegas especializadas.

Las bodegas son las especializadas por tipo de material, Se dedican al acopio y pre transformación de uno o dos tipos de materiales entre: papel, cartón, plásticos rígidos, plásticos flexibles, chatarra (metales ferrosos y no ferrosos) y tecnológicos, pueden almacenar entre 300 a 500 toneladas semanales.

Los actores son comercializadores de material reciclable organizados en micro, pequeñas y medianas bodegas

5. Eslabón Pre-transformación: Constituido por empresas o bodegas que realizan procesos de clasificación y alistamiento de materiales, el mayor énfasis está dado para los plásticos ya que presentan un gran número de subproductos los cuales deben ser cuidadosamente clasificados, para lo cual se requiere capacitación y tecnología.

Existe una barrera para el ingreso a este eslabón que es la tecnología, sin embargo la inversión en este aspecto es muy baja tendiente a ser nula, ya que se necesita maquinaria especializada para la pre transformación del material. Los actores son MIPYMES informales y formales, ubicadas especialmente en Bogotá en las localidades de Bosa, Kennedy y Fontibón y en los municipios de Soacha, Funza y Zipaquirá.

6. Eslabón Transformación: La materia prima obtenida en la pretransformación es comercializada a industrias que mediante procesos de manufactura realizan productos terminados. En algunos casos, como en la gran industria del papel y el vidrio se mezcla un porcentaje de materia prima virgen con materia prima recuperada para elaborar los productos finales. Los actores son la industria manufacturera, MIPYMES del orden nacional, regional y local.

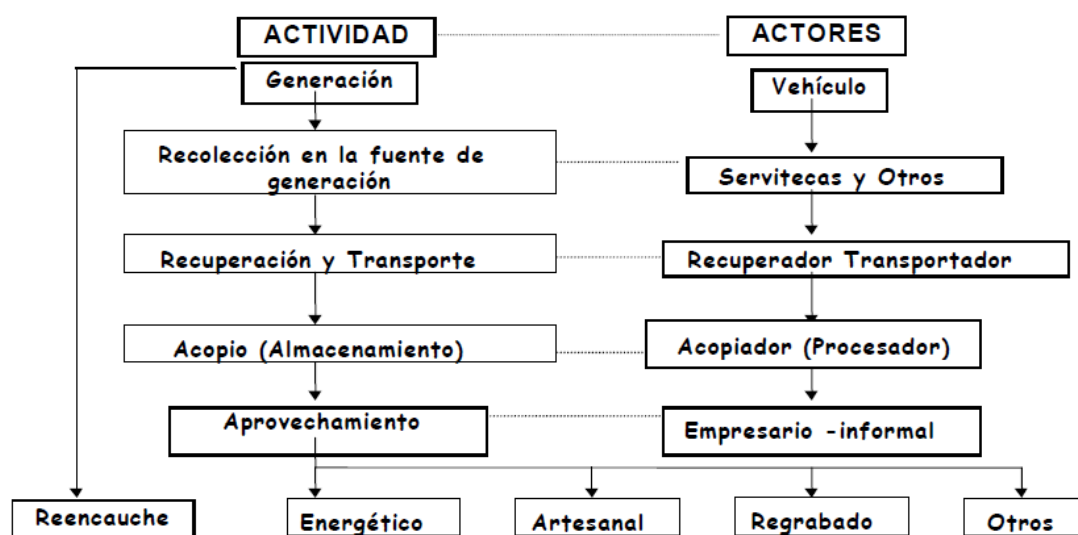
1.6.1.3 El Reciclaje de llantas en Bogotá

Se debe tener en cuenta que los materiales que más se reciclan, son el papel, el cartón, los plásticos y el vidrio.

En cuanto al reciclaje de llantas, se encontró un diagnóstico ambiental sobre su manejo en Bogotá, documento realizado por el IDU, el estudio señala que son 18.861 toneladas de llantas generadas en promedio en un año, el 71, 9% tiene uso energético (como combustible en los hornos de producción de panela en el noroccidente de Cundinamarca), el 17.2% se destina al reencauche, el 6.2 % se

va para uso artesanal, el 2.3% se utiliza para regrabado y el restante 2.3% se va para otros usos. En la figura 4 se puede observar como se realiza este aprovechamiento.

Figura 4. Cadena de Manejo de las llantas usadas en Bogotá



Fuente: Departamento Técnico Administrativo Medio Ambiente

1.6.2 Desarrollo Tecnológico e Industrial del Sector

Los recicladores, cuentan con un bajo nivel de conocimiento respecto del manejo adecuado de procesos técnicos y comercialización de materias primas y productos terminados. En el país se necesita el desarrollo de programas de capacitación en el tema del manejo adecuado de los materiales, aplicación de procesos industriales y conocimiento de procesos de transformación más allá de la recuperación, clasificación, compactación y presentación adecuada de materiales.

El bajo desarrollo del proceso industrial en la actividad del reciclaje trae como consecuencia bajos ingresos y la incapacidad de invertir en equipos e infraestructura. Las barreras tecnológicas para la transformación del material son

evidentes por ejemplo en las pequeñas empresas que cuentan generalmente con la llamada “maquinaria hechiza”, elaborada por los propietarios de los mismos negocios o personas con conocimientos técnicos, más no profesionales, los precios de éstas máquinas son relativamente bajos oscilan entre 3 a 18 millones, no cuentan con garantía, ni respaldo, en caso de daño, tienen alto consumo de energía y bajos rendimientos.

Hay otras máquinas para la transformación de material, elaboradas en el país con diseños y cálculos estructurales, éstas ofrecen una mayor garantía y calidad, su costo esta entre 12 a 40 millones, ofrecen respaldo, pero no de empresas muy sólidas.

Finalmente, se encuentran las máquinas de alta tecnología importadas de países como Alemania, Italia, Australia y España, ofrecen un sólido respaldo, reducción de mano de obra y procesos, su valor oscila entre 100 a 3.000 millones de pesos.

Es importante para el desarrollo tecnológico del reciclaje, que el Estado apoye con la consecución de recursos económicos y hacer realidad proyectos de este tipo, que contengan procesos de transformación e investigación.

1.7 Análisis del Mercado

1.7.1 *Mercado Objetivo.*

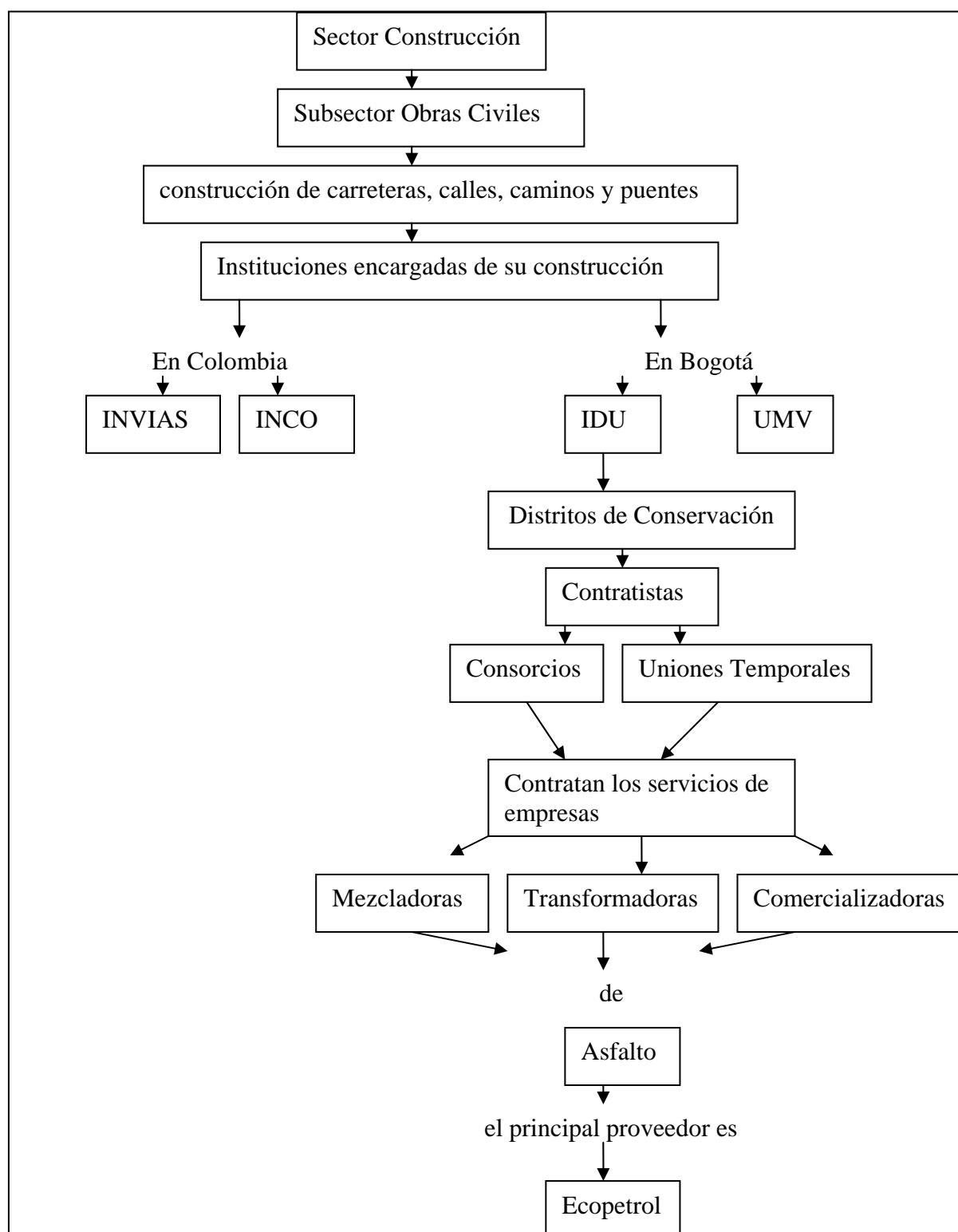
En Colombia hay dos grandes instituciones encargadas de las vías del país, por un lado se encuentra el Instituto Nacional de Vías INVIAS y por otro lado, el Instituto Nacional de Concesiones INCO, pero específicamente en Bogotá el primer actor, es el Instituto de Desarrollo Urbano IDU que tiene por finalidad atender los proyectos de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento periódico de la malla vial de la ciudad.

El IDU implementó los distritos de conservación que distribuyen a la ciudad en seis zonas geográficas (norte, centro, sur oriente, sur, sur occidente, occidente) y realizar más eficientemente las actividades de construcción, reconstrucción, rehabilitación y mantenimiento vial.

Cada zona esta a cargo de un contratista que, por lo general, son consorcios o uniones temporales compuestos por la asociación de varias empresas constructoras que una vez les es aprobada su propuesta se contactan con proveedores para organizar la ejecución de la obra, entre estos, las empresas de producción de mezclas asfálticas quienes proveen la mezcla para la pavimentación, como se puede observar en la figura 5.

De acuerdo con lo anterior, el mercado objetivo son los contratistas del IDU, las empresas que se dedican a la producción, modificación y pavimentación con mezclas asfálticas y a futuro con la expansión del proyecto a nivel nacional, los contratistas del INCO y del INVIAS.

Figura 5. Subsector construcción obras civiles Bogotá



Fuente: Elaboración Propia

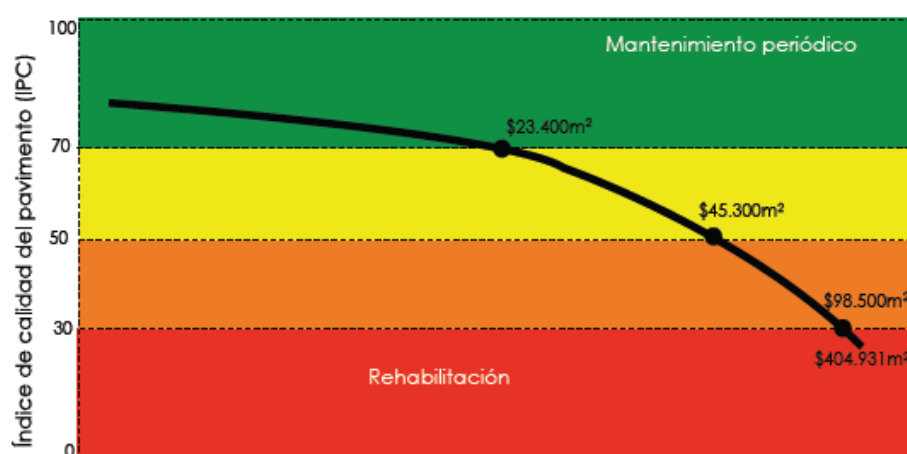
1.7.2 Justificación del Mercado Objetivo

La infraestructura vial es muy importante para el desarrollo y crecimiento de la economía de un país, Bogotá, por ser la capital, demanda aún más atención pues el estado de sus vías, influye sobre la movilidad, costos de desplazamientos, medio ambiente, salud y valorización urbana (Universidad de los Andes, 2009).

La implementación del Sistema Integrado de Transporte (SITP) disminuirá la cantidad de vehículos de servicio público que circulan en la ciudad pero a la vez los vehículos que presten el servicio tendrán más carga deteriorando agresivamente el pavimento.

El crecimiento de la ciudad y el difícil estado de las vías esta haciendo que Bogotá pague altos costos de rehabilitación por no poder coordinar de manera eficiente su mantenimiento, lo que hizo posible la creación de los distritos de mantenimiento. En la figura 6, se observa que los costos de realizar una actividad de rehabilitación, en comparación a los de realizar una de mantenimiento periódico pueden ser hasta un 1500% mayores.

Figura 6. Costo de mantenimiento vial Bogotá según su estado

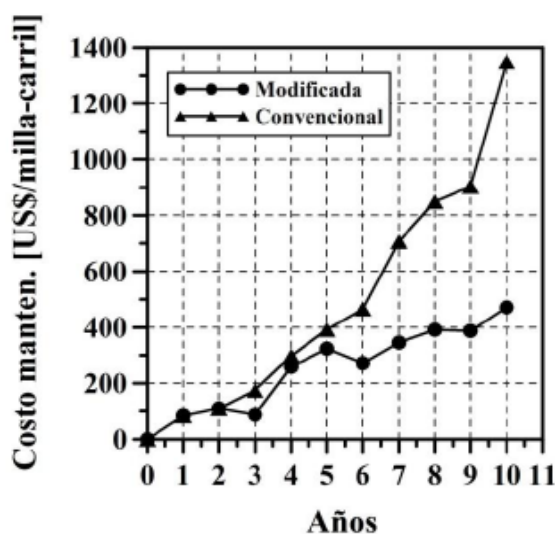


Fuente: Instituto de Desarrollo Urbano IDU. Presentación pacto por la movilidad 2007

La mezcla asfáltica mejorada con GCR ha demostrado más resistencia al envejecimiento, la fatiga, altas y bajas temperaturas pues es mucho más flexible. Disminuye el ruido de rodadura, son más durables y con menor necesidad de mantenimiento (Rondón, 2011). De acuerdo con el IDU y la Universidad de los Andes el beneficio – costo se ve reflejado en un costo/eje disminuido en un 20%.

En Arizona, esta mezcla es más durable y por lo tanto con menor necesidad de mantenimiento (Rondón, 2011) como se puede observar en la figura 7. Por lo anterior el IDU es la entidad más interesada en que la mezcla asfáltica modificada con GCR se utilice, de tal manera que si un contratista incluye en su propuesta la utilización de ésta mezcla, le podría sumar más puntos o resultar más atractiva.

Figura 7. Costo de mantenimiento de vías pavimentadas con mezclas convencionales y modificadas con asfalto-Gcr en Arizona (USA).



Fuente: Rubber Modifier in Asphalt Pavement—Summary of Practice in Arizona Way (1999).

1.7.3 Estimación del Mercado Potencial

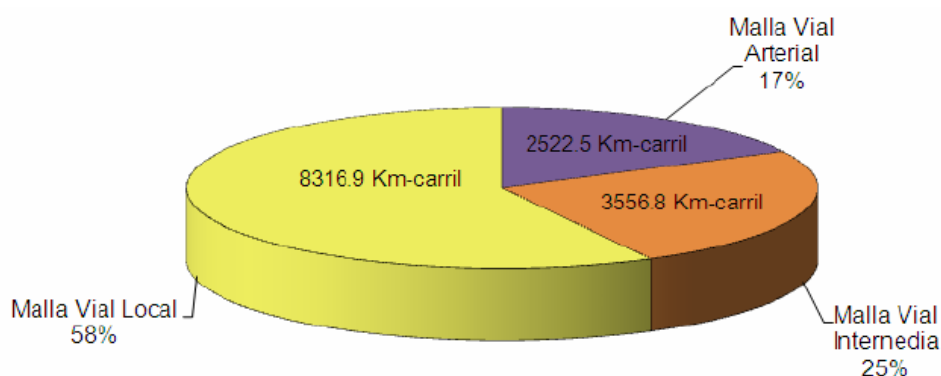
En Colombia se consumen entre 4,5 a 5,5 millones de llantas al año (Vásquez, 2011, sección Motor, vehículos), de las cuales el 72% va a parar a rellenos sanitarios o se incinera, el 17% se reencaucha, el 6% tiene destino artesanal y un 5% se usa para el regrabado. En concordancia con la información anterior, el 72% de esas llantas (3.240.000 - 3.960.000) generarían de 12.960 a 15.000 toneladas de GCR.

Teniendo en cuenta que se obtiene una tonelada de GCR de aproximadamente 250 llantas (Instituto de Desarrollo Urbano [IDU], 2008) y que cada tonelada del mismo tiene un precio promedio en el mercado de \$ 1.386.000, esto quiere decir, que a nivel país en pesos, el mercado es de \$ 17.962.560.000 a \$ 21.954.240.000.

En Bogotá se desechan en promedio 2.069.555 llantas (OCADE, 2000), de esta cantidad, el 71,9 % se destina a quema en hornos para la producción de panela, práctica que el Ministerio del Medio Ambiente desea eliminar por ser nociva para la salud. De acuerdo con lo anterior estas 1.488.010 llantas (71,9%) se destinarían para la producción de GCR obteniendo 5.952 toneladas del producto es decir \$ 8.249.472.000 es el mercado en pesos para Bogotá.

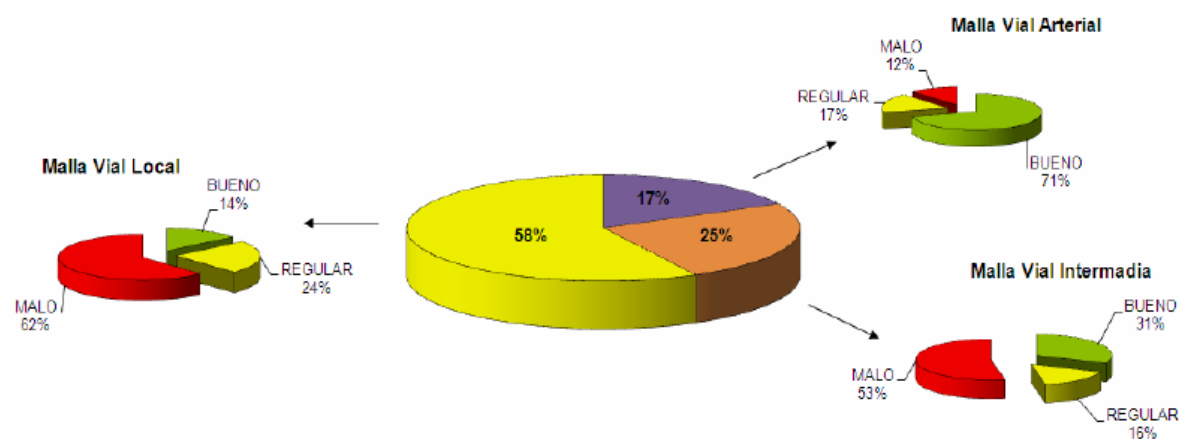
Según el Informe de Gestión IDU 2011, la malla vial de Bogotá está compuesta por 15.275,8 Km de los cuales 879,55 Km corresponden a troncales de Transmilenio, los restantes 14.396,2 Km están compuestos por malla vial local, intermedia y arterial como se puede observar en la figura 8.

Figura 8. Subsistema Vial de Bogotá D.C. se muestra a continuación



Fuente: Base de Datos del Inventario y Diagnóstico de la Malla Vial - IDU Diciembre de 2011.

Figura 9. Diagnóstico del Sistema de Movilidad Subsistema Vial de Bogotá Dic/2011



Fuente: Base de Datos del Inventario y Diagnóstico de la Malla Vial - IDU a Diciembre de 2011. No se incluye Troncales Transmilenio.

Según el ingeniero Juan Pablo Nieto perteneciente al Grupo de Investigación y Desarrollo de la Dirección Técnica Estratégica del IDU, la entidad tiene establecido que la mezcla asfáltica modificada con GCR sea aplicada

inicialmente en las vías es que se encuentran en mal estado, como se puede observar en la tabla 2, son 297,1 Km de carril.

Tabla 2. *Inventario y Diagnostico de la Malla Vial de Bogotá Diciembre de 2011*

SUBSISTEMA TRANSPORTE	CONDICION DEL PAVIMENTO						TOTALES
	Bueno		Regular		Malo		
	Km_carril	%	Km_carril	%	Km_carril	%	
TRONCALES (Incluye carriles mixtos)	766.8	87%	58.0	7%	54.79	6%	879.55

COMPONENTES DEL SUBISTEMA VIAL	CONDICION DEL PAVIMENTO						TOTALES
	Bueno		Regular		Malo		
	Km-carril	%	Km-carril	%	Km-carril	%	
Malla Vial Arterial Principal y Complem.	1,790.4	70.98%	435.0	17.2%	297.1	11.8%	2,522.5
Malla Vial Intermedia	1,118.8	31.5%	553.1	15.5%	1,885.0	53.0%	3,556.8
Malla Vial Local	1,196.9	14.4%	1,957.8	23.5%	5,162.2	62.1%	8,316.9
TOTAL SUBSISTEMA VIAL	4,106.1	28.5%	2,945.9	20.5%	7,344.3	51.0%	14,396.2

TOTAL GENERAL	4,872.9	32%	3,003.9	20%	7,399.0	48%	15,275.8
---------------	---------	-----	---------	-----	---------	-----	----------

Fuente: Base de Datos del Inventario y Diagnóstico de la Malla Vial - IDU - Diciembre de 2011.

Para cuantificar la cantidad de llantas que se requieren para construir una vía en Bogotá, se tomó como referencia la tabla 3, donde para construir una vía de 200 metros de longitud, 9 metros de ancho y 0,16 metros de espesor del asfalto, el IDU establece que se requieren 907 llantas (IDU, 2008), equivalentes a 4.535 llantas para 1 kilómetro.

Tabla 3. *Consumo de Llantas*

EJEMPLO	Longitud (m)	Ancho (m)	Espesor Asfalto (m)	a	b	c	Nº llantas	Con 2 millones de llantas se puede hacer
Mto CII 127	3.000	9	0,06	3.645,00	0,0105	7,5	5.103	1.175.779 m de mantenimiento
Construcción Vía	200	9	0,16	648,00	0,0105	7,5	907	440.917 m de construcción
Para 1 m3 de asfalto	1	1	1,00	2,25	0,0105	7,5	3	634.921 m3 de asfalto
Atendiendo el 20% de Distritos de Mantenimiento Fase I, II y III (2008)	279.720	3,5	0,04	88.111,80	0,0105	7,5	123.357	4.535.147 m/carril del programa de Distritos de Mantenimiento

Fuente: IDU Mezclas Asfálticas Modificadas con Grano de Caucho Reciclado (GCR).

Para construir de nuevo los 297,1 Km de carril malla vial arterial que se encuentran en mal estado, se requieren de 1.347.349 llantas, es decir 5.389 toneladas de GCR equivalentes a \$ 7.469.154.000.

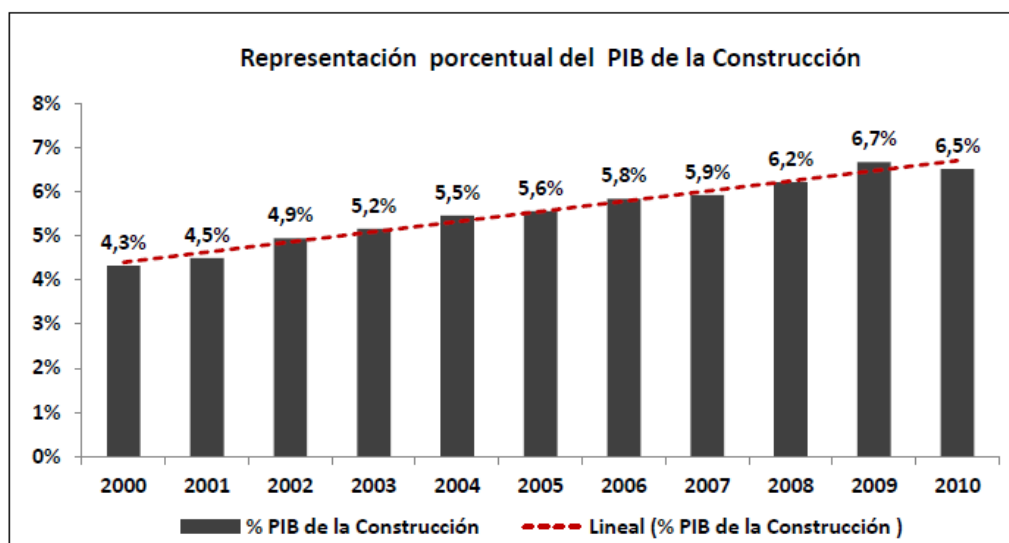
Como no se cuenta con un histórico sobre la utilización del asfalto caucho sobre las vías de Bogotá, se parte de la suposición de que el primer año del proyecto, se van construir nuevamente con asfalto caucho el 10% de estos 297,1 Km (29,71 Km).

1.7.4 Estimación del Nicho de Mercado

El nicho de mercado son las empresas de construcción, específicamente las empresas que realizan construcción de obras civiles es decir construcción de carreteras, puentes, túneles, vías, puertos y tuberías. Estas empresas se unen para conformar consorcios y uniones temporales y así poder licitar con el IDU.

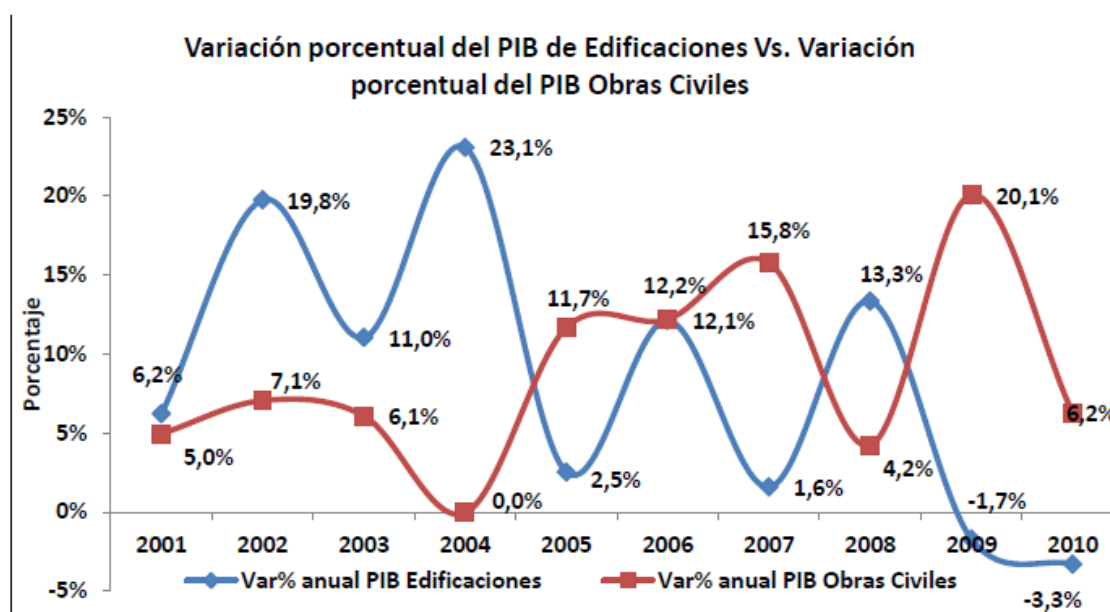
El sector de la construcción en los últimos años ha representado en promedio el 5.6% del PIB nacional, según cifras de CAMACOL (Cámara Colombiana de la Construcción) .

Figura 10. *Ilustración Participación porcentual del PIB de la construcción en Colombia*



Fuente: Infraestructura Colombia Camacol.

Figura 11. *Variación porcentual anual del PIB del subsector edificaciones Vs variación porcentual anual del PIB del subsector obras civiles*



Fuente: Elaboración propia basada en los datos de CAMACOL y el DANE

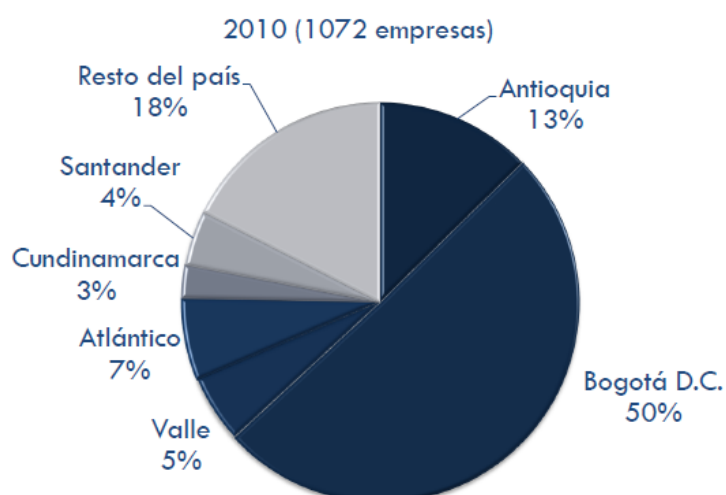
Como se puede observar en la figura 11, en el año 2008 hay un mayor crecimiento en el subsector de obras civiles (20,1%) debido a todas las políticas impulsadas por el gobierno para promover grandes inversiones a nivel nacional.

Pero también se ve un descenso en los últimos años como consecuencia del recorte presupuestario del sector público y al estanco de algunas obras por las intensas lluvias que sufrió el país.

Según un informe de la Cámara Colombiana de la Infraestructura al 2010 existen 1.072 registros de firmas de construcción de obras civiles en todo el país, de esta cantidad, el 17,9% corresponde a empresas grandes, el 45,5% son empresas medianas, el 34,7% son pequeñas empresas y el 1,5% son microempresas.

Es en Bogotá donde se concentra la mayor cantidad de las empresas de construcción de obras civiles (50%), seguido de Antioquia (13%) y el Atlántico (7%).

Figura 12. *Cantidad de Empresas de Construcción por Departamentos*



Fuente: Supersociedades. Cálculos : Cámara Colombiana de la Infraestructura

En la tabla 4 se puede observar los consorcios y uniones temporales que actualmente tienen adjudicada la licitación para los diferentes distritos de conservación del IDU.

Tabla 4. Zonificación Distritos de Conservación, Consorcios y Uniones Temporales

Distrito	Localidad	Consorcio o Unión Temporal	Compuesta por las empresas
Norte	Suba-Usaquén	Promesa de Sociedad Futura Colombo Hispánica	Coin Ltda.- Constructora Hispánica S.A. y Sergio Torres Reatiga
Centro	Barrios Unidos- Chapinero- Teusaquillo-Puente Aranda-Los Mártires- Antonio Nariño	Consorcio Distritos de Bogotá	Sainc Ingenieros Constructores- Construcciones el Cóndor S.A. y Grupo Cóndor S.A
Sur oriente	Santa fe-Candelaria- San Cristobal-Rafael Uribe	Unión Temporal GTM	Grandi Lavori Fincosit- Translogistic S.A. y Constructora Inca Ltda
Sur	Ciudad Bolívar- Tunjuelito-Usme	Unión Temporal Vías de Bogotá	Costco Ingeniería Ltda.- Bitacora Soluciones Compañía Ltda. y Carena S.P.A. Impresa Di Costruzioni
Sur occidente	Kenneedy-Bosa	Unión Temporal Mantenimiento Vial de Bogotá	Aguilar Construcciones S.A. y Construcciones Carillo Caicedo Concay S.A.
Occidente	Fontibón-Engativá	Consorcio Metrovías Malla Vial	Carlos Alberto Solarte Solarte- Luis Héctor Solarte Solarte-Constructor LHS SA, Cass Constructores y Compañía SCA

Fuente: Informe rendición de cuentas IDU

Como se puede observar en la tabla 4, en el norte esta la empresa Promesa de Sociedad Futura Colombo Hispánica; en el centro, el Consorcio Distritos de Bogotá; en el sur oriente, la Unión Temporal GTM; en el sur, la Unión Temporal

Vías de Bogotá; en el sur occidente la Unión Temporal Mantenimiento Vial de Bogotá y en el occidente, el Consorcio Metrovías Malla Vial (Alcaldía Mayor de Bogotá, 2008).

En la tabla 5 se muestra la labor de los Distritos de Conservación en la malla vial arterial (MVA), malla vial intermedia (MVI) y malla vial local (MVL):

Tabla 5. *Ejecución Física Distritos de Conservación a 31 de diciembre de 2011*

TIPAL	TIPO DE INTERVENCION	AVANCES TOTALES	TERMINADO TOTAL	TERMINADO 2009	TERMINADO 2010	TERMINADO 2011	EN EJECUCION 2011
MVA	CONSTRUCCION	10.93	9.43	0.24	3.78	5.42	1.50
	MANTENIMIENTO	1172.45	1153.20	442.29	379.24	331.66	19.25
	REHABILITACION	156.76	116.88	31.98	46.59	38.30	39.89
Total MVA		1340.15	1279.51	474.51	429.61	375.39	60.64
MVI	CONSTRUCCION	23.38	18.65	0.89	2.78	14.98	4.73
	MANTENIMIENTO	286.24	276.65	85.95	77.67	113.03	9.59
	REHABILITACION	97.38	82.08	17.35	25.63	39.10	15.29
Total MVI		407.00	377.39	104.19	106.09	167.11	29.61
MVL	CONSTRUCCION	26.30	23.82	3.62	3.45	16.75	2.48
	REHABILITACION	2.98	3.30	0.36	0.11	2.83	0.00
Total MVL		29.28	27.12	3.98	3.56	19.58	2.48
Total general		1776.43	1684.02	582.68	539.26	562.08	92.73
Porcentaje sobre 2331 Km-carril		76.21%	72.24%	25.00%	23.13%	24.11%	3.98%

Fuente: Dirección Técnica de Mantenimiento 2011

La meta física de ejecución con los contratos de Distritos de Conservación son de 2.331 kilómetros/carril hasta el año 2012, al 31 de diciembre de 2010 se efectuaron 985,16 Km - carril de mantenimiento, 122,02 Km - carril de rehabilitación y 14,74 Km – carril de construcción, para un total general de 1.121 Km - carril terminados (IDU, 2010).

1.7.5 Barreras de entrada en el Mercado.

La mezcla asfáltica mejorada con caucho, apenas va a empezar a ser utilizada en Colombia, por lo que es poco el conocimiento del tema por parte del sector constructor.

El competidor llamado Mundo Limpio cuenta con la capacidad instalada de producir 1.000 toneladas al mes de GCR lo que significa una fuerte competencia para el proyecto, puesto que manejaría economía de escala que le permitiría reducir sus precios.

1.8 Investigación de Mercado

1.8.1 Objetivos Generales y Específicos del estudio de mercado

Objetivo General

- Investigar el entorno para identificar el mercado del producto y la factibilidad y rentabilidad de una empresa dedicada al reciclaje de llantas por medio de su trituración.

Objetivos Específicos

- Determinar las características del mercado objetivo.
- Establecer quienes son los clientes para el producto.
- Obtener información acerca del precio apropiado para el producto.
- Diseñar el producto de acuerdo con las necesidades del cliente y la normatividad del entorno.
- Definir canales de promoción y distribución del producto.
- Identificar y obtener información acerca de la competencia.

1.8.2 Definición del instrumento de investigación a utilizar.

La investigación utilizada para el proyecto, es la investigación exploratoria, pues se buscó obtener mayor profundidad y datos específicos acerca del tema, que aún es nuevo en Colombia.

Inicialmente se consultaron fuentes de información secundaria, como páginas web del IDU y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, ONG y páginas internacionales de países como España y México.

Posteriormente, debido a la cantidad de incógnitas que aún se tenían en el proyecto, se vio la necesidad de tener acceso a fuentes primarias de información, de esta manera, se logra una entrevista con el Ingeniero Juan Pablo Nieto Mora perteneciente al Grupo de Investigación y Desarrollo de la Dirección Técnica Estratégica del IDU (encargado de expedir la resolución número 3649) y con el Ingeniero Holguer Perea de la empresa productora de asfalto MPI Manufacturas y Procesos Industriales Ltda.

A través de estas entrevistas se obtuvo información importante para el proyecto como:

La Secretaría de Ambiente y el Distrito fueron los primeros preocupados por el destino final que estaban teniendo las llantas desechas en la ciudad de Bogotá y patrocinó un estudio para encontrar la mejor solución a estas llantas, fue de esta manera que se llegó a la conclusión de que la mejor opción para ellas, era triturarlas e incorporarlas a las mezclas asfálticas.

Es así como el IDU invita a la Universidad de los Andes a realizar un estudio de las mejoras mecánicas de este asfalto-caucho y encontró cualidades en esta mezcla, como la disminución de la fatiga al paso de los vehículos, mayor resistencia mecánica y disminución del ruido de rodadura.

Por lo anterior y para hacer un control de calidad , el IDU realizó el manual para la aplicación de esta mezcla asfáltica mejorada con caucho, donde entre otras

características estable que el tamaño del grano debe ser igual o inferior a 0,5 mm.. Según el ingeniero Juan Pablo Nieto, el objetivo es que esta mezcla sea aplicada inicialmente en las vías más importantes de la ciudad que son las vías arteriales.

La aplicación del asfalto – caucho estaría a cargo de los contratistas de obras civiles que se encuentran agrupados en los diferentes consorcios que agrupan los Distritos de Conservación.

En Colombia ya existe una empresa llamada Mundo Limpio, ubicada en El Carmen de Viboral Antioquia, esta empresa esta realizando diferentes tipos de reciclaje, y uno de ellos, es el reciclaje de llantas a través de su trituración y su principal cliente es Manufacturas de Producción Industrial Ltda.

Manufacturas y Procesos Industriales Ltda. dedicada a la producción de asfalto, es pionera en la adquisición de un reactor en Julio de 2010, máquina especializada en realizar la mezcla del caucho con el asfalto.

Para despejar inquietudes referentes al precio de GCR, se llama directamente a la competencia más fuerte que sería Mundo Limpio como cliente interesado, donde se establece que el valor por kilo del producto es de \$ 1.380 pesos.

1.9 Análisis de la Competencia

1.9.1 Identificación de los Competidores Potenciales.

El reciclaje de llantas usadas es un proceso nuevo y muy poco trabajado en Colombia por lo que tiene una gran oportunidad de expansión.

La mayoría de empresas que reciclan llantas son empresas no registradas legalmente o personas naturales que ejercen una actividad comercial limitada

que no cumplen con los requisitos de funcionamiento y tienen costos de producción altos debido a la falta de tecnología.

Sin embargo se han logrado identificar tres empresas en Colombia que se dedican al reciclaje de llantas a través de su trituración, Ecology Ruber, Grupo Renova y Mundo Limpio:

1.9.2 Análisis de Empresas Competidoras

Ecology Ruber

Esta empresa se encuentra ubicada en la ciudad de Medellín y fue creada en el año 2009 y se dedica a triturar llantas usadas para el desarrollo , producción y comercialización de superficies amortiguadoras de impacto.

Los productos que ofrece son baldosas de caucho para parques infantiles, bordes de piscinas y tapetes anti estrés.

Grupo Renova

Esta empresa es una empresa ubicada en el parque industrial de Cazucá en Bogotá, y se dedica a la recuperación de llantas usadas por medio de su trituración obteniendo metal, caucho y textil.

Procesa alrededor de 300 llantas al día, es decir en un año esta procesando 106.800 llantas.

Ofrece principalmente gránulos de caucho de 4mm para campos de césped artificial y tapetes.

También ofrece gránulos de caucho de 2,5 mm para mezclas asfálticas.

Comercializadora Internacional Parque Ambiental Mundo Limpio S.A.

La empresa se constituyó en el 2007, esta ubicada en Carmen de Viboral Antioquia, se dedica al negocio del tratamiento, aprovechamiento y valoración de residuos especiales y peligrosos incorporándolos a la cadena productiva.

Esta empresa procesa alrededor de 1.000 toneladas de GCR por mes.

Los productos que maneja esta empresa son:

Cauchos para mezclas asfálticas con un tamaño entre 0.5 y 0.85 mm; gránulos de 0.6 y 2.5 mm para canchas sintéticas y gránulos de caucho de colores para fines decorativos, mantener la humedad y evitar la erosión. Es utilizado principalmente en jardinería, jardines infantiles, senderos ecológicos y decoración interior y exterior.

1.9.3 Relación de Agremiaciones Existentes

Asociación Nacional de Recicladores ANR y Asociación de Recicladores de Bogotá ARB Estas asociaciones se crearon en noviembre de 1990 el 1er Encuentro Nacional de Recicladores. La ANR cuenta con varias organizaciones asociadas como grupos, precooperativos, cooperativas, agrupaciones, empresas asociativas y comunitarias de naturaleza solidaria, conformadas por recicladores. Su función es dignificar y tecnificar el trabajo de los recicladores y promover una legislación que le de mayores beneficios y oportunidades al gremio.

El presidente de la ARB es el señor Silvio Ruiz, esta organización se compone de siete miembros y hay un Concejo Administrativo de siete personas que se encarga del trabajo cotidiano de la organización que busca promover y fortalecer la organización de los recicladores, defender sus intereses comunes, mejorar sus condiciones de trabajo y ganar reconocimiento social y económico.

Federación de Recicladores Independientes de Colombia FEDERINCOL Su presidente es el señor Carlos Garay, esta agremiación se crea en el Congreso Nacional de reciclaje de Manizales, aglutina el trabajo de miles de recicladores independientes,

1.9.4 Costo de Ventas

ESTADO DE COSTO DE VENTAS PROYECTADO					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
COSTO DE MATERIALES	108.256.800	122.414.366	194.364.699	221.635.455	262.329.270
(+)MANO DE OBRA DIRECTA	44.699.846	46.367.150	48.096.645	49.890.650	51.751.571
(+)GASTOS DE FABRICACION	260.479.994	269.411.852	278.676.868	288.287.469	298.256.546
MOI	20.177.994	20.930.633	21.711.346	22.521.179	23.361.219
CIF	240.302.000	248.481.219	256.965.522	265.766.290	274.895.327
COSTO DE PRODUCCION	413.436.640	438.193.368	521.138.212	559.813.574	612.337.387
(+) INVENTARIO INICIAL DE PRODUCTOS TER.	-	56.874.882	67.127.898	80.175.730	87.606.605
SUBTOTAL					
(-) INVENTARIO FINAL DE PRODUCTOS TER.	56.874.882	67.127.898	80.175.730	87.606.605	95.446.908
COSTO DE VENTAS	356.561.758	427.940.352	508.090.381	552.382.699	604.497.084

El costo de ventas, esta compuesto por el costo de los materiales, mano de obra directa y gastos de fabricación.

El costo de los materiales para el proyecto, se calcula por tonelada de GCR (250 llantas). Para cada tonelada de GCR el costo es de \$ 314.700 que se obtiene de la siguiente manera:

Las 250 llantas tienen un costo de \$0 para el proyecto, debido a que son los productores y concesionarios los asumen el costo del transporte y valorización de las llantas.

Otro de los insumos importantes es la mezcla jabonosa con la cual se realiza la limpieza de las llantas, se calcula que para una tonelada se requieren aproximadamente 60 litros de mezcla jabonosa, donde cada litro tiene un costo de \$5.000 para un total de \$300.000 por tonelada.

El embalaje del producto se realizará en bolsas de polipropileno de 40 kilos. Para empacar una tonelada de GCR se requieren 25 bolsas cada una con un costo de \$588 para un total de \$14.700.

Del total de las 344 toneladas que el proyecto espera producir el primer año, sólo el 15% es decir 56 toneladas se tendrán como inventario , esto para atender a pedidos adicionales, pero se mantendrá en los años siguiente un % similar para conservar y ofrecer a los clientes un producto de óptima calidad,

De acuerdo con lo anterior, para el primer año se tiene proyectado producir 344 toneladas de GCR (86.000 llantas), éstas requerirán de 20.640 litros de mezcla jabonosa para su limpieza por un costo de \$103.200.000 y 8.600 bolsas para su empaque por un costo de \$5.056.800. Es decir que el primer año el costo total de los materiales será de \$108.256.800

REQUERIMIENTO Y COMPRA DE MATERIAS PRIMAS Y EMPAQUE					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
TONELADA DE GCR	344	365	470	520	630
LLANTAS RECICLADAS	86.000	91.250	117.500	130.000	157.500
Precio de compra	150.000	157.845	166.100	174.787	183.929
Total Compras llantas recicladas	51.600.000	57.613.425	78.067.138	90.889.416	115.875.092
MEZCLA JABONOSA LITROS	20.640	21.900	28.200	31.200	37.800
Precio de compra	5.000	5.187	5.380	5.581	5.789
Total Compras llantas recicladas	103.200.000	113.584.350	151.714.772	174.115.619	218.816.121
BOLSA DE POLIPROPILENO	8.600	9.125	11.250	13.000	15.750
Precio de compra	588	610	633	656	681
Total Compras llantas recicladas	5.056.800	5.565.633	7.117.682	8.531.665	10.721.990
TOTAL	159.856.800	176.763.408	236.899.592	273.536.701	345.413.203

La mano de obra directa esta compuesta por cuatro operarios de producción, cada uno con un salario de \$566.700 mensuales que en el primer año significa un costo de \$44.699.846 teniendo en cuenta parafiscales, seguridad social y prestaciones.

Los gastos de fabricación están compuestos por la mano de obra indirecta y costos indirectos de fabricación.

La mano de obra directa es el supervisor de producción que cuenta con un salario de \$1.050.000 y que en el primer año representa \$20.177.994 teniendo en cuenta parafiscales, seguridad social y prestaciones.

PRESUPUESTO DE NOMINA DE PRODUCCION					
PLANTA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
OPERARIOS					
Salarios	30.456.000	31.592.009	32.770.391	33.992.726	35.260.655
Parafiscales	2.448.144	2.539.460	2.634.182	2.732.437	2.834.356
Seguridad social	5.860.313	6.078.902	6.305.645	6.540.846	6.784.820
Prestaciones	5.935.389	6.156.779	6.386.427	6.624.641	6.871.740
Total costo nomina MOD	44.699.846	46.367.150	48.096.645	49.890.650	51.751.571
SUPERVISOR					
Salarios	13.413.600	13.913.927	14.432.917	14.971.265	15.529.693
Parafiscales	1.134.000	1.176.298	1.220.174	1.265.687	1.312.897
Seguridad social	2.714.544	2.815.796	2.920.826	3.029.772	3.142.783
Prestaciones	2.915.850	3.024.611	3.137.429	3.254.456	3.375.847
Total costo nomina CIF	20.177.994	20.930.633	21.711.346	22.521.179	23.361.219
Total costo nomina de planta	64.877.840	67.297.783	69.807.991	72.411.829	75.112.790

Los costos indirectos de fabricación son el arriendo de la bodega, servicios públicos, papelería, seguro, depreciación y amortización de preoperativo.

PRESUPUESTO DE COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN						
	Años					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
ARRIENDO DE LA BODEGA	50.400.000	52.279.920	54.229.961	56.252.739	58.350.966	
LUZ	1.428.000	1.481.264	1.536.516	1.593.828	1.653.277	
AGUA	6.720.000	6.970.656	7.230.661	7.500.365	7.780.129	
TELEFONO	42.000	43.567	45.192	46.877	48.626	
INTERNET	72.000	74.686	77.471	80.361	83.359	
PAPELERIA	504.000	522.799	542.300	562.527	583.510	
SEGURO	2.100.000	2.178.330	2.259.582	2.343.864	2.431.290	
DEPRECIACION	19.020.000	19.020.000	19.020.000	19.020.000	19.020.000	
AMORTIZACION PREOPERATIVOS	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	2.000.000	
Total cif	82.286.000	84.571.222	86.941.682	89.400.561	91.951.156	

PRESUPUESTO DE OTROS GASTOS DE ADMINASTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
HONORARIOS	9.600.000	9.958.080	10.329.516	10.714.807	11.114.470
ARRIENDO DE LA BODEGA	21.600.000	22.405.680	23.241.412	24.108.317	25.007.557
LUZ	612.000	634.828	658.507	683.069	708.547
AGUA	2.880.000	2.987.424	3.098.855	3.214.442	3.334.341
TELEFONO	798.000	827.765	858.641	890.668	923.890
INTERNET	1.368.000	1.419.026	1.471.956	1.526.860	1.583.812
PAPELERIA	1.176.000	1.219.865	1.265.366	1.312.564	1.361.523
SEGURO	900.000	933.570	968.392	1.004.513	1.041.982
ICA	2.089.841	2.375.607	3.027.238	3.681.094	4.693.034
DEPRECIACION	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000
AMORTIZACION PREOPERATIVOS	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000
Total	45.983.841	47.721.845	49.879.883	52.096.335	54.729.155

1.9.5 Análisis de Productos Sustitutos

Hasta el momento no se ha utilizado ningún otro producto similar o parecido al caucho para el mejoramiento de las mezclas asfálticas, por lo que en éste sentido un producto sustituto de la mezcla asfáltica mejorada con GCR, es la misma mezcla asfáltica normal sin ninguna adición.

1.9.6 Análisis de Precios de Venta

Para establecer el precio de un kilo de GCR, se revisan los precios de la competencia donde se encontró que Mundo Limpio esta comercializando el kilo de GCR a \$1.380 y Grupo Renova esta comercializando el kilo en \$1.392. Por lo anterior se decide fijar el precio del kilo de GCR en \$ 1.370 para que el producto entre con más fuerza en el mercado y así posicionar el proyecto.

El proyecto no sólo recibe ingresos por la producción de GCR, sino también por la comercialización del nylon y el acero resultantes del proceso. Adicional el

proyecto recibe ingresos por el servicio de valorización de la llanta que se presta a los productores de llantas y concesionarios.

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Precio de Venta tonelada de GCR	1.370.000	1.475.901	1.589.988	1.712.894	1.845.301
Ingreso por venta de GCR	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408
Costos Fijos	271.951.803	281.126.551	290.643.517	300.515.467	310.755.639
Costos Variables	161.946.641	179.139.015	239.926.830	277.217.795	350.106.237
Costo Total	433.898.444	460.265.566	530.570.347	577.733.262	660.861.876
Toneladas de GCR	344	365	450	520	630
Costo Unitario de una tonelada de GCR	1.261.333	1.261.002	1.179.045	1.111.026	1.048.987
Costo de 1 kg	1.261	1.261	1.179	1.111	1.049

Pero para fijar el precio, se comparan los costos totales del producto y los ingresos que se reciben por su principal razón social que es la venta de GCR. Se puede notar como los ingresos por venta de GCR son mayores que los costos totales del proyecto, permitiendo obtener un margen de utilidad, es así como un kilo de GCR en el primer año le cuesta al proyecto \$1.208 y este se comercializa en \$1.370.

Suponiendo que en el primer año, todos los pedidos para el proyecto sean de una tonelada buscando el beneficio del 10% de descuento, el costo de la tonelada sería de \$ 1.233.000 que se obtiene de la resta de \$ 1.370.000 y \$ 137.000 (10% de 1.370.000), de esta manera los ingresos por venta de GCR ya no serían de \$ 471.280.000 sino de 424.152.000 , es decir que la utilidad neta el primer año ya no sería de \$ 129.998.329 sino \$ 48.551.398 con una reducción del 63%, que no implica pérdida y bien vale la pena para obtener clientes.

1.10 Concepto del Producto

1.10.1 Descripción básica

El grano de caucho reciclado GCR esta compuesto por caucho vulcanizado proveniente de la trituración mecánica y separación de materiales de las llantas usadas, no es tóxico.

1.10.2 Especificaciones y características

Densidad: 1.109 gr/cm³ a 25°C (según norma ASTM D792).

Forma física: Granos de forma irregular

Dimensión: 0.5 mm

1.10.3 Aplicaciones del producto

- Fabricación de asfaltos modificados.
- Como superficie campos deportivos sintéticos de fútbol, golf, tenis y canchas atléticas.
- Jardinería, jardines infantiles, senderos ecológicos, decoración de interiores y exteriores.
- Suelas para zapatos, tapetes de caucho, pisos de cauchos.
- Fabricación de repuestos automotores en caucho.

1.10.4 Calidad

El grano de caucho reciclado se obtiene de la trituración mecánica y sucesiva las llantas obteniendo partículas muy finas de caucho natural y sintético a través de la separación de metales, fibra textil y otros componentes, logrando un producto uniforme y puro.

1.10.5 Empaque y Embalaje

El GCR se empacará en bolsas de polipropileno material que es una excelente barrera contra la humedad y tiene una gran estabilidad a altas temperaturas, elevada flexibilidad, buena resistencia mecánica, buen comportamiento bajo tensiones y estiramiento. Los bultos serán de 40 kilos para comodidad del cliente y mantener la calidad del producto.

1.11 Marketing Mix

1.11.1 Estrategia de Producto

El producto que ofrece el proyecto, es grano de caucho reciclado malla 30 (0.5 mm), de muy fino tamaño y grosor especialmente para facilitar su proceso de adición a la mezcla asfáltica, de acuerdo con las características exigidas por el IDU en su Resolución número 3649 del 16 de Septiembre de 2009. El grano de caucho reciclado es de gran calidad, libre de metal y residuos textiles. La mezcla asfalto caucho a diferencia del asfalto convencional ha demostrado tener ventajas de mayor rigidez a elevadas temperaturas, mejor elasticidad que le permite tener una gran resistencia a la formación de fisuras trayendo como consecuencia una mayor vida útil y menores costos de mantenimiento.

1.11.2 Estrategia de Distribuidor

A parte de la planta como punto de venta, se utilizarán también como distribuidores empresas dedicadas a la producción de asfalto de la ciudad de Bogotá y empresas que comercializan materias primas para la industria del caucho, ampliando de esta manera la cobertura de puntos en la ciudad y facilitando al cliente la fácil y rápida adquisición del producto.

1.11.3 Estrategia de Precios

Para entrar en el mercado de forma más fuerte se utilizará una estrategia de precio menor al de nuestros competidores, el proyecto pretende cobrar \$ 1.370 el kilo de GCR, aproximadamente \$ 10 pesos menos que Mundo Limpio y \$ 22 menos que Grupo Renova, de manera a mayor pedido más significativa será la ventaja de precio para el cliente. Esta estrategia busca dar a conocer el proyecto y obtener un buen número de clientes.

1.11.4 Estrategia de Promoción

Se buscará incentivar la cantidad de compra del producto a través de un descuento del 10% a pedidos de una tonelada.

1.11.5 Estrategia de Comunicación

Se creará una página web para el proyecto, donde los clientes pueden realizar sus pedidos y consultar características del producto.

Otra de las estrategias de comunicación, es la presencia en asociaciones, proveedores de insumos y eventos de la construcción por medio de exposiciones y material publicitario como: afiches, carteles, volantes, paneles y folletos.

1.11.6 Estrategia de Servicio.

Se dará a conocer al cliente los diferentes procesos de calidad por los que pasa el producto y las especificaciones que van de acuerdo a las dictadas por el IDU a través de la resolución 3649 del 16 de Septiembre de 2009

Por medio de la página web, el cliente podrá estar al tanto del estado de su pedido en cualquier momento.

1.11.7 Presupuesto de Ventas

PRESUPUESTO DE VENTAS					
PRODUCTO -	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
TONELADA DE GCR	344	365	450	520	630
Precio de Venta	1.370.000	1.470.000	1.517.049	1.596.391	1.679.882
Total Ingreso	471.280.000	536.550.000	682.672.206	830.123.335	1.058.325.836
ACERO TRITURACIÓN KILO	120.400	127.750	157.500	182.000	220.500
Precio de Venta	300	316	332	350	368
Total Ingreso	36.120.000	40.329.398	52.321.592	63.622.591	81.112.564
FIBRA NAYLON KILO	24.080	25.550	31.500	36.400	44.100
Precio de Venta	200	210	221	233	245
Total Ingreso	4.816.000	5.377.253	6.976.212	8.483.012	10.815.009
SERVICIO DE LLANTA RECICLADA UNIDAD	86.000	91.250	112.500	130.000	157.500
Precio de Venta del servicio	0	0	0	0	0
Total Ingreso	0	0	0	0	0
TOTAL VENTAS	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408

En Bogotá, aproximadamente 297,1 Km de la malla vial arterial se encuentra en pésimas condiciones, suponiendo que el 10% de esas vías se reconstruyan en un año con asfalto- caucho, esto quiere decir que la demanda sería de 674 toneladas de GCR en este periodo de tiempo de las cuales el proyecto estaría en capacidad de atender en 344 toneladas el primer año de funcionamiento.

Para vender estas 344 toneladas se hará uso de estrategias como el precio \$ 10 y \$ 22 menos por kilo que la competencia, igualmente se aplicará un descuento del 10% a pedidos de una tonelada y se buscarán aliados para la venta como empresas comercializadoras de materias primas para la construcción, la industria del caucho y empresas productoras de asfalto que se encuentran agremiados en su mayoría en la Asociación de Productores y Pavimentadores Asfálticos Asopac. De manera habrá una gran cobertura facilitando al cliente la fácil y rápida adquisición del producto.

Como se puede observar en el presupuesto de ventas, aparte del ingreso por la comercialización de GCR, también el proyecto contará con ingresos por concepto de servicio de valorización de la llantas que se cobrará a productores y concesionarios. El servicio tendrá un costo de \$600 por llanta.

Otros ingresos operativos los constituyen la venta de acero y nylon a empresas aprovechadoras de estos materiales como la industria siderúrgica y textil.

2. ANALISIS TÉCNICO – OPERATIVO

2.1 Ficha Técnica del Producto



FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO: GCR ASFALTO

Nombre del producto: GCR ASFALTO



Descripción del producto: el grano de caucho reciclado GCR esta compuesto por caucho vulcanizado proveniente de la trituration mecánica y separación de materiales de las llantas usadas, no es tóxico y es de suave olor.

Análisis del producto

Descripción :

Caucho Vulcanizado Granulado

Densidad:

1.109 gr/cm³ a 25°C (según norma ASTM D792)

Forma física:

Gránulos de forma irregular

Rango de dimensión:

0.5 mm

Presentación: Bultos de polipropileno de 40 kilos

CARACTERÍSTICAS

	Apertura nominal de red (mm)	% Retenido tamiz
Retenido malla 30	0.60	11.4

2.2 Estado de Desarrollo

La técnica de agregar una porción de polvo de caucho a la mezcla de pavimento sustituyendo parte del asfalto, fue una técnica desarrollada en Estados Unidos en los años 50 por Charles Mac'Dowell, pero su uso en América Latina fue conocida varios años después (Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial [CEGESTI], 2011).

Desde el año 1990 el Estado de Arizona utiliza el caucho de las llantas desechadas para incorporarlo en las mezclas asfálticas, ejemplo que después se extendió a otros estados como La Florida y Texas (Gobierno del Distrito Federal México, 2002).

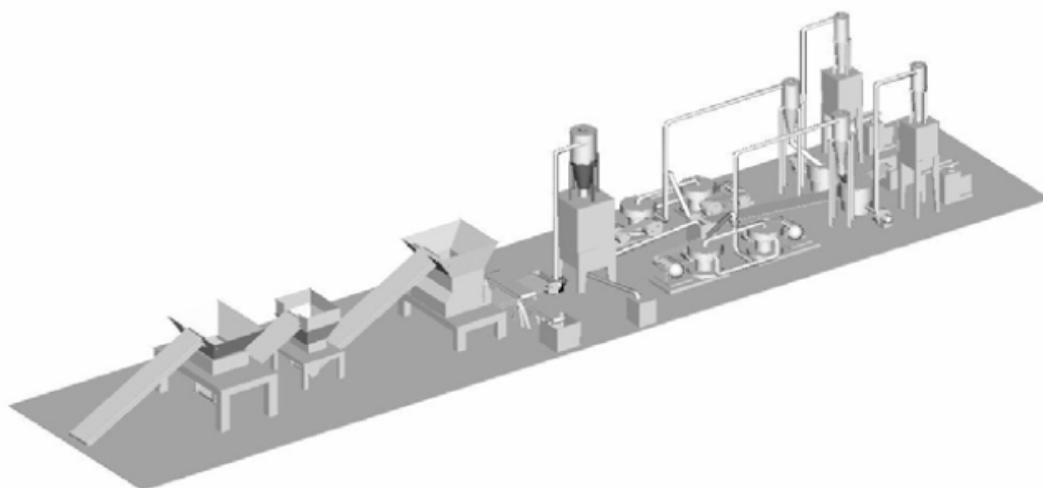
En España ya existen 300 Km de carreteras de goma (*Impresionantes esculturas con residuos neumáticos*, 2012). Allí se ha creado un modelo de gestión de residuos neumáticos llamado Signus Ecovalor. Este sistema está integrado por fabricantes e importadores que operan en España como Bridgestone, Continental, Goodyear-Dunlop, Michelin y Pirelli. El reciclaje del neumático empieza con su recogida y posterior transporte a centros de preparación y almacenamiento desde los cuales se reubican en empresas dedicadas a su valorización (Signus, 2012)..

En Brasil también se han pavimentado varias carreteras con esta mezcla conocida allí como asfalto ecológico. Las investigaciones realizadas por la Universidad Estatal de Río Grande del Sur revelaron que los segmentos de carreteras pavimentadas con esta mezcla en el 2001 tienen un comportamiento superior a las deformaciones y fisuras logrando una vida útil 25% más alta que el pavimento convencional (CEGESTI, 2011).

En Colombia, el IDU como parte de su estudio sobre esta mezcla asfáltica, entre enero de 2004 a noviembre de 2005 realizó un tramo de prueba en la calle 96 desde la carrera 67 hasta la avenida José Celestino Mutis, Barrio los Álamos en Bogotá con muy buenos resultados de resistencia al envejecimiento, flexibilidad y durabilidad (IDU, 2008).

2.3 Descripción del Proceso

La planta tiene una capacidad de obtener 2,5 toneladas de GCR diarias. El proceso es enteramente mecánico, con cero emisiones al agua, al aire o al medio ambiente.



1. Recepción y Clasificación de las Llantas



Las empresas productoras y comercializadoras se responsabilizan del transporte a la planta, donde se reciben y clasifican. La clasificación consiste en separar aquellas que aún se reencauchadas

2. Destalonado



La máquina que se utiliza para este proceso es la destalonadora que extrae el anillo de alambres de acero que se encuentra en el interior de la llanta, este proceso es muy importante para propender la eficiencia de las fases sucesivas.

3. Lavado y Desinfección



En este paso se limpia las llantas con una mezcla jabonosa.

4. Secado



Luego de limpiar las llantas, estas se ponen a secar.

5. Almacenamiento



Una vez secas las llantas, estas se transportan al área de almacenamiento

6. Triturado Primario



La máquina que se utiliza en este proceso es la trituradora primaria que como su nombre lo indica realiza la primera trituración, esta máquina cuenta con dos ejes con cuchillas de corte rotantes que reducen la llanta a pedazos de aproximadamente 300 mm.

7. Triturado Secundario



La trituradora secundaria reduce los trozos de 300 mm a 50 mm a través de una acción análoga a la anterior esta trituradora cuenta con una parrilla metálica para la calibración del tamaño del material en la salida.

8. Granulado



El granulador se encarga de reducir los pedazos provenientes de la trituradora secundaria a un tamaño de 16 mm.

9. Desmetalizado



El separador magnético cuenta con un imán a través del cual recoge cualquier material ferroso presente, esta operación separa el acero “armónico” presente en las llantas, el metal es conducido hacia un punto de recolección (cajón – contenedor).

10. Tamizado



Una criba o cernidor rotativo también llamado tamiz se encarga de separar la fibra de nylon de los granos de caucho.

11. Pulverizado



El caucho ya sin presencia de acero, y fibra de nylon, inicia el proceso de refinación, el pulverizador a través de una acción de embrague entre dos discos rotatorios en sentidos inversos, reduce el grano a 0,5 mm.

10. Empacado



Los granos ya pulverizados de caucho van a caer en diferentes tolvas contenedoras las cuales en su parte inferior tienen enganchados big-bags (grandes sacos), en manera que durante la caída los granos se depositen en los sacos.

11. Aspiración de Polvos



El sistema de aspiración de polvos realiza la limpieza de las partículas de tela y goma que quedan después de todo el proceso.

Otras máquinas que incorporan el sistema para el reciclaje de llantas son:

Cinta Transportadora



Es la cinta de caucho lisa, resistente, provista de arrastradores y perfiles longitudinales sobre rodillos portantes. Se encarga de transportar el caucho a las diferentes máquinas para realizar el proceso.

Silo



Es la estructura diseñada para almacenar el grano en las diferentes fases del proceso.

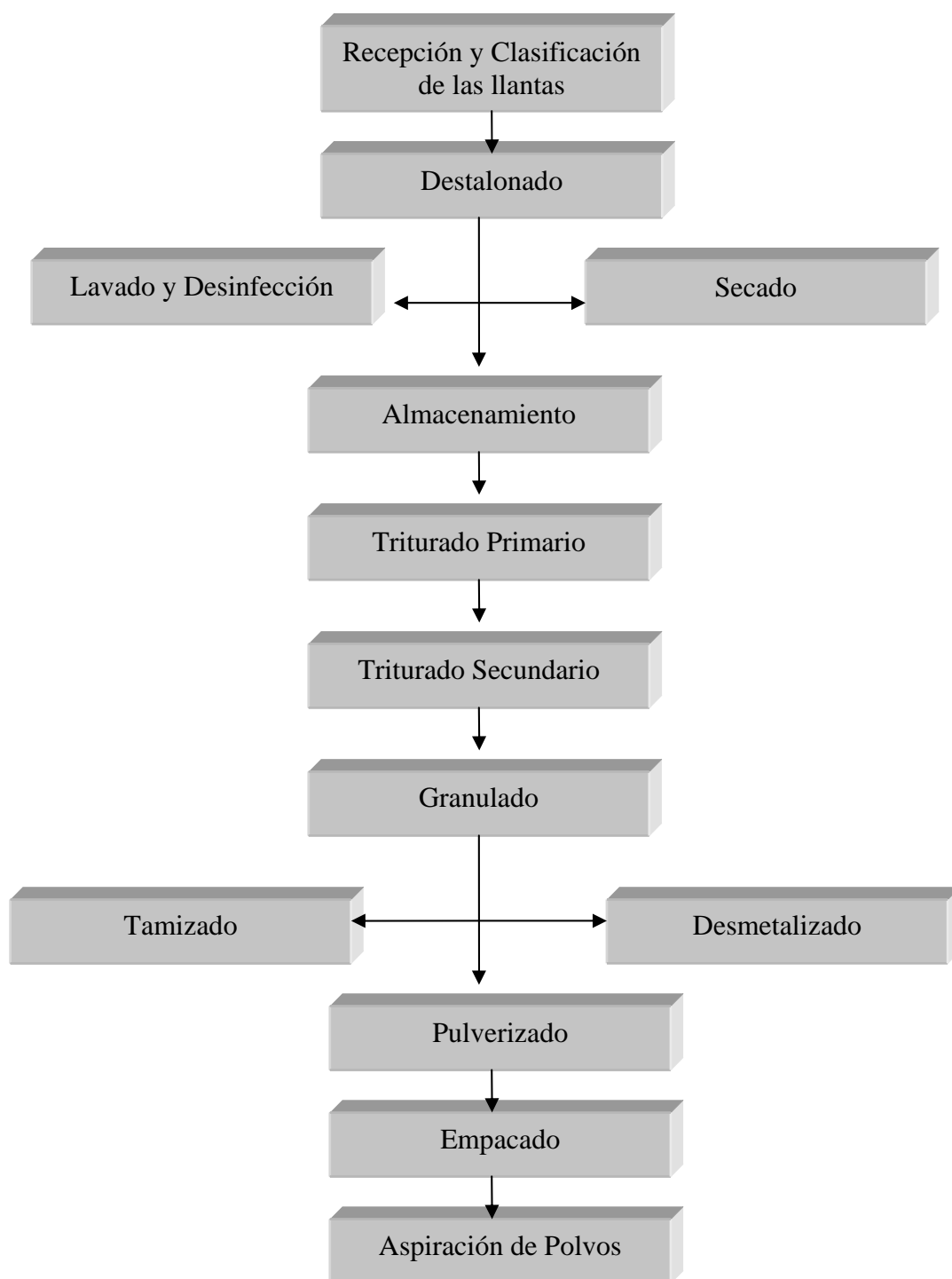
Esquema eléctrico: El cual se encarga de conducir la electricidad desde la fuente hasta el lugar de consumo que es la planta recicladora, el consumo de energía es limitado a 0.35 kwh/kg.

Tabla 6. *Maquinaria planta de reciclaje de llantas*

Cantidad	Nombre Máquina
1	Destalonadora
1	Trituradora Primaria
1	Trituradora Secundaria
1	Granulador
1	Pulverizador
1	Sistema de Aspiración de Polvos
1	Separador Magnético
1	Criba
3	Cinta Transportadora
3	Silos
1	Esquema eléctrico
1	Esquema de cañerías

Fuente: Elaboración propia

Figura 13. *Diagrama de Flujo Reciclaje de Llantas*



Fuente: Elaboración propia

2.4 Necesidades y Requerimientos

Cantidad de entrada en línea planta recicladora llantas: 160 kilos /hora

Cantidad de GCR tratada al año: 372 toneladas

Acero extraído: 601,5 kilos

Fibra de nylon extraído: 360,9 kilos

Personal Total: 8 trabajadores

Supervisor: 1

Operarios: 4

Supervisor: Dirección de la planta

Operario 1: Recepción de las llantas y almacenaje

Operario 2: Lavado y secado de las llantas

Operario 3: Revisar fases de la planta recicladora

Operario 4: Almacenar producto terminado y despachar

Horas de trabajo: 1 turno de 8 horas (288 días / año)

Necesidades de mantenimiento: Afilado y cambio cuchillas y discos refinadores de las máquinas trituradoras.

Área de 300 m² y mezanine de 80 m² para oficinas, altura de 300 m² con espacio abierto y dos garajes.

2.5 Materias Primas e Insumos

Tabla 7. *Materia Prima e Insumos*

CANTIDAD REQUERIDA	Por tonelada			
	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
LLANTA RECICLADA	UNIDAD	250	\$ 600	\$ 150.000
MEZCLA JABONOSA	LITROS	60	\$ 5.000	\$ 300.000
BOLSA DE POLIPROPILENO	KILO	25	\$ 588	\$ 14.700
TOTAL				\$ 464.700

Fuente: Elaboración propia

Las llantas no tienen costo para el proyecto, ya que son los productores y concesionarios quienes asumen los costos de transporte de las llantas a las empresas de valorización y pagan a estas el servicio. En este caso el proyecto cobrará por llanta valorizada un valor de \$400.

2.6 Situación Tecnológica del Proyecto

Desde el inicio del proyecto se contará con una planta recicladora de llantas italiana de última tecnología. Esta planta es la más completa que existe, pues esta compuesta por una serie de equipos como: trituradora, granulador, pulverizador en otros, que separan el metal, la fibra textil y reducen la llanta aun polvo fino de 0,5 mm de tamaño de gran calidad.

2.7 Localización y Tamaño

Para la localización del proyecto se utilizó el modelo Brown y Gibson, el cual consiste en una evaluación ponderada de medidas objetivas y subjetivas para factores de riesgo de decisión.

Tabla 8. *Medida de Preferencia de Localización (MPL)*

Localización	MPL
Zona Industrial Bosa	36,98%
Puente Aranda	26,55%
Alamos	36,46%
	100,00%

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta factores como las vías de acceso, la infraestructura y cobertura de servicios públicos, la mejor localización es Zona Industrial de Bosa, ya que presenta el mayor indicador de MPL.

2.8 Presupuesto de Producción

PRESUPUESTO DE PRODUCCION					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408
Otros Ingresos	-	-	-	-	-
(-) COSTOS TOTALES	446.147.468	470.064.786	537.919.762	582.632.871	663.311.681
Costo Variables	161.946.641	179.139.015	239.926.830	277.217.795	350.106.237
Costos Fijos	271.951.803	281.126.551	290.643.517	300.515.467	310.755.639
Intereses	12.249.024	9.799.219	7.349.414	4.899.610	2.449.805
UTILIDAD BRUT ANTES DE IMPUESTO	66.068.532	112.191.865	145.800.876	319.596.067	486.941.727
(-) IMPUESTO Y RESERVA LEGAL	29.730.839	50.486.339	65.610.394	143.818.230	219.123.777
EXCEDENTE DESPUES DE IMPUESTO	36.337.693	61.705.526	80.190.482	175.777.837	267.817.950
(+) DEPRECIACIONES	21.220.000	21.220.000	21.220.000	21.220.000	21.220.000
(+) AMORTIZACIONES DE DIFERIDOS	4.760.000	4.760.000	4.760.000	4.760.000	4.760.000
(-) AMORTIZACION DEUDA	23.376.000	23.376.000	23.376.000	23.376.000	23.376.000
FLUJO DE PRODUCCION	85.693.693	111.061.526	129.546.482	225.133.837	317.173.950

2.9 Plan de Producción

MES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Enero	22	24	39	42	53
Febrero	24	25	41	44	53
Marzo	25	27	43	44	55
Abril	25	29	45	44	55
Mayo	25	30	45	47	57
Junio	26	31	45	50	60
Julio	27	33	49	55	62
Agosto	28	33	50	57	62
Septiembre	33	34	52	59	63
Octubre	35	35	53	60	65
Noviembre	36	37	55	64	66
Diciembre	38	37	57	65	69
Total Toneladas GCR	344	365	470	520	630

2.10 Plan de Compras

Año	Tonelada GCR	Cantidad llantas	Litros de mezcla jabonosa	Cantidad bolsas de polipropileno
Año 1	344	86.000	20.640	8.600
Año 2	365	93.750	22.500	9.375
Año 3	470	143.500	34.440	14.350
Año 4	520	157.750	37.860	15.775
Año 5	630	180.000	43.200	18.000

2.11 Identificación de Proveedores

Se pueden mencionar entre las productoras y comercializadoras de llantas:

- 1.Michelin
- 2.Goodyear
- 3.Pirelli
- 4.Bridgeston

Concesionarios:

- 1.Los Coches
- 2.Casa Toro
- 3.Continautos

2.12 Control de Calidad

Para el almacenamiento de la materia prima del proyecto que son las llantas se deben almacenar en un lugar ventilado, seco, sin luz de sol directa lejos de

fuentes de calor, para conservar las características físicas y químicas del caucho y evitar posibles accidentes.

Para el control de calidad del producto terminado es decir el GCR, cada 4 toneladas de GCR se tomará una muestra del producto para evaluar que las condiciones del grano permanezcan conforme a las especificaciones del IDU en su resolución 3649 del 16 de septiembre de 2009.

En esta muestra se evaluarán componentes químicos y componentes físicos

Componentes Químicos

La tabla 9 ilustra los componentes químicos que debe conservar el GCR:

Tabla 9. *Composición Química Grano de Caucho Molido*

Composición	Contenido (%)	
	Mínimo	Máximo
Extracto acetónico	7,5	17,5
Cenizas	-	18,5
Negro de carbono	20,0	38,0
Azufre	-	5,0
Caucho natural	21,0	42,0

Fuente: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas CEDEX (España). Manual empleo de caucho de neumáticos fuera de uso NFU en mezclas butamínicas.

Además de los anteriores componentes se debe medir la humedad porque puede producir espumas durante la fabricación de la mezcla asfáltica.

Se verificará la presencia de contaminantes como metales y textiles a través de la dispersión en un litro de agua salina (sal común en tres partes de agua destilada) de una muestra de 50 gramos de GCR. Se revisa después de 30 minutos si hay mineral flotante en el agua, se considera contaminante.

Componentes Físicos

Se evalúa la granulometría y homogeneidad del grano, pues esto también tiene influencia en el comportamiento del material de la mezcla, se debe tener en cuenta para esta parte la tabla 10.

Tabla 10. *Granulometría de Agregados recomendada por el Departamento de Transporte de California para granulometría discontinua.*

Tamiz		Tamaño Máximo Nominal	
Normal	Alternativo	¾"	½"
19.0 mm	¾"	-	100
12.5 mm	½"	90-100	90-100
9.5 mm	3/8"	60-68	79-87
4.75 mm	No. 4	32-40	32-40
2.38 mm	No. 8	18-24	18-24
595 µm	No. 30	9-12	9-12
75 µm	No. 200	2-7	2-7

Fuente: Universidad de Los Andes. Estudio de las Mejoras Mecánicas de Mezclas Asfálticas con Desechos de Llantas. Informe Final

3. ORGANIZACIONAL

3.1 Concepto del Negocio

El proyecto tiene como objetivo la recolección y aprovechamiento de las llantas usadas de la ciudad de Bogotá. Las miles de llantas que se desechan, no cuentan con una apropiada disposición final, contaminando el medio ambiente y afectando la salud pública de los ciudadanos. Por medio de la trituración y

separación de los productos textiles, el caucho de la llanta usada, se convierte en GCR (Grano de Caucho Reciclado), producto que incorporado a la mezcla asfáltica mejora sus cualidades logrando que este asfalto perdure mucho más y en mejores condiciones que el asfalto convencional.

3.1.1 Objetivos de la Empresa

- Ser la empresa líder en el mercado del reciclaje de llantas en la ciudad de Bogotá en un plazo de cinco años,
- Disminuir costos de operación a través de la obtención de economía de escala en un plazo de 3 años.
- Generar nuevos empleos.
- Obtener una rentabilidad operativa para el segundo año de funcionamiento de mínimo el 8%.

3.1.2 Análisis DOFA

Debilidades

- La trituración a gránulos de la llanta, exige utilizar una nueva tecnología, la cual sería de difícil adquisición por parte de la organización.
- Una empresa nueva necesita crearse un nombre y reconocimiento en el mercado, el cual no se posee en el momento.
- La manipulación de la maquinaria y del proceso de trituración exige una capacitación especializada.
- La adquisición de la maquinaria requiere de una inversión significativa.

Oportunidades

- Hay interés del IDU y del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial por promover éste tipo de reciclaje.
- Poca competencia. Hasta el momento sólo hay una empresa llamada Mundo Limpio en Copacabana Antioquia, que realiza este procedimiento con las llantas.
- La legislación en materia de llantas en Colombia facilita la obtención y transporte de la materia prima sin ningún costo.
- Con la creación de ésta empresa, se esta generando valor agregado a un residuo.
- Existe un mercado significativo al cual ofrecer el servicio de gestión final de las llantas usadas: los productores, importadores y comercializadores de llantas.
- Hay igualmente un mercado significativo al cual ofrecer el GCR para la pavimentación de vías: personas naturales o jurídicas que participan en licitaciones para la pavimentación de vías en la ciudad de Bogotá.
- La empresa contribuye a disminuir de forma importante la contaminación ambiental en la ciudad de Bogotá.
- El proceso que se le realiza a la llanta no emana compuestos peligrosos.
- El GCR adicionado a la mezcla asfáltica genera en ella cualidades que se han comprobado a nivel internacional como: mayor duración del pavimento, resistencia a altas y bajas temperaturas y disminución del desgaste de las llantas entre otros.

Fortalezas

- Hay conocimiento de la legislación en materia de llantas usadas en Colombia.
- El GCR que comercializaría el proyecto, es un producto hecho de acuerdo a las especificaciones y calidad exigida por el IDU.
- La planta de reciclaje con la que contaría el proyecto, es la planta más completa con tecnología de punta y con la que se obtiene un GCR de alta calidad libre de metales y fibras textiles que puedan dañar el proceso de adición a la mezcla asfáltica.

Amenazas

- El competidor principal ya tiene un recorrido y reconocimiento en el tema del reciclaje de llantas a través de su trituración
- El reciclaje de llantas por medio de su trituración es un tema poco conocido aún en Colombia.
- El competidor principal ya tiene un recorrido y reconocimiento en el tema del reciclaje de llantas a través de su trituración
- El reciclaje de llantas por medio de su trituración es un tema poco conocido aún en Colombia.
- La competencia puede ofrecer un precio más atractivo al cliente, debido a su gran capacidad instalada y cantidad de producción diaria.

3.1.3 Grupo Emprendedor

Viviana Ramírez

Administradora de empresas con experiencia en áreas como Recursos Humanos y Servicio al Cliente.

Lidy Rodríguez

Contadora con experiencia en presupuestos e inversiones de diversos proyectos.

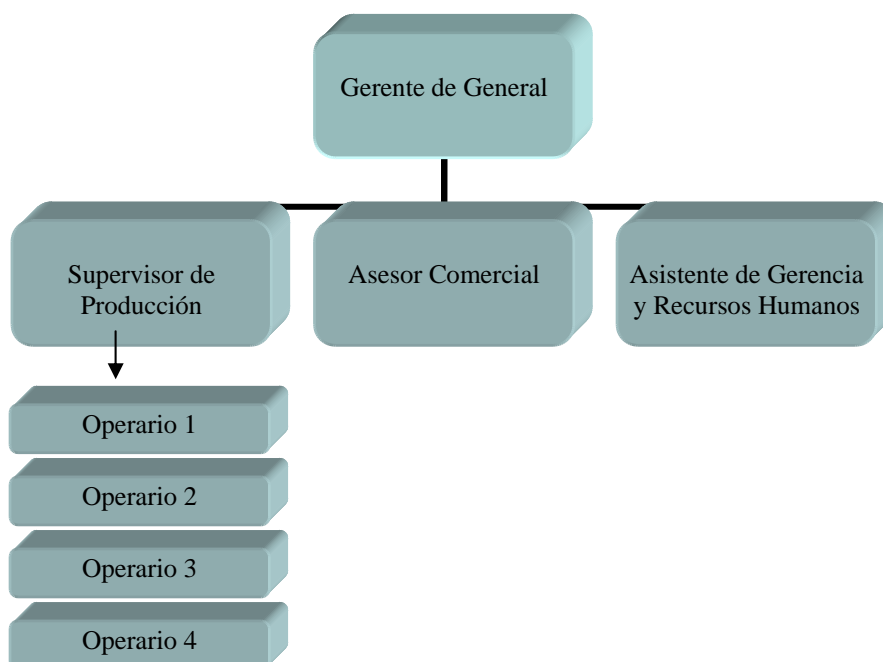
Carlos Ramírez

Ingeniero industrial con conocimientos en marketing y comercialización de productos y servicios.

Wilmar Rodríguez

Ingeniero Industrial con experiencia en puesta en marcha de plantas industriales y gestión de calidad.

3.1.4 Estructura Organizacional



Gerente General

Profesional en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial o afines, que tenga habilidades en la cultura, clima organizacional, trabajo en equipo, liderazgo y visión compartida.

Finalidad del cargo

Organizar, dirigir y coordinar el funcionamiento y desarrollo de la empresa, en concordancia con la política y objetivos establecidos por la Junta Directiva , ejerciendo su representación legal. Deberá representar a la empresa en todos los eventos en los cuales se deba tener presencia y estará a cargo del Recurso Humano.

Funciones del cargo

- Proponer y dirigir la aplicación de planes, presupuestos, organización, estrategias y objetivos empresariales.
- Participar de la reunión de la Junta Directiva con voz pero sin voto.
- Evaluar el desempeño de las jefaturas, acorde a la política y objetivos institucionales establecidos.
- Dirigir y supervisar las acciones de mejora y rediseño de procesos de negocio, la calidad del servicio y productividad empresarial.
- Dirigir y coordinar las relaciones de cooperación internacional e interinstitucional.
- Dirigir la implementación de las disposiciones de la Junta Directiva de la empresa.
- Disponer la implementación de las medidas correctivas resultantes de las auditorías realizadas.

- Delegar atribuciones que sean necesarias para la mejor marcha institucional

Asistente de Gerencia y Recursos Humanos

Persona con conocimientos técnicos o tecnológicos en el área de recursos humanos, capaz de desarrollar competencias administrativas, contables y ejecutivas, con gran dominio de las capacidades propias del nivel gerencial.

Finalidad del cargo

Planificar y coordinar las actividades de apoyo en la administración de recursos humanos, realizar labores secretariales de responsabilidad y confiabilidad, requeridos por la Gerencia General.

Funciones del cargo

- Organización y control de una adecuada gestión de candidatos en procesos de selección (agenda candidatos, viajes, etc.).
- Participar en el proceso de contratación del personal de la empresa.
- Coordinador de los procesos de promoción selección y capacitación del Recurso Humano en las organizaciones
- Recepcionar, clasificar, registrar y distribuir la documentación de la Gerencia General y mantener actualizado el archivo general y confidencial correspondiente.
- Preparar el despacho de la documentación para atención y/o respuesta, efectuando el seguimiento pertinente.

- Atender y efectuar llamadas telefónicas, así como mantener actualizada la agenda diaria de la Gerencia General, coordinando reuniones y citas respectivas
- Redactar variados documentos de acuerdo con las instrucciones.

Supervisor de Producción

Técnico o Tecnólogo en Producción con capacidad de organización, de liderazgo, de buen desempeño en condiciones de grandes cargas de trabajo. Experiencia de dos años en cargos con responsabilidades similares

Finalidad del cargo

El supervisor es responsable por vigilar que el proceso de producción se realice en el orden definido dentro de los procedimientos de cada producto
Planificar, controlar y hacer seguimiento del sistema de producción

Funciones del cargo

- Gestión y verificación de inventarios.
- Tiempos y métodos de trabajo.
- Mantenimiento de las instalaciones, máquinas, materiales y suministros.
- Control de calidad, e higiene de la planta.
- Distribución de los insumos.
- La prevención de riesgos laborales
- Velar por que los operarios realicen sus funciones de acuerdo a lo contenido en los procedimientos.

- Despachar el producto.
- Tomar acciones correctivas, preventivas o de mejora para el proceso de producción.

Operario de Producción

Bachiller con experiencia en fabricas de producción del sector industrial, operación de equipos de pesado, operación de máquinas de proceso, ideal inyectoras o máquinas de calentamiento, con habilidades como puntualidad, responsabilidad, honestidad, compromiso.

Finalidad del cargo

Seguir las labores encomendadas por el Jefe y Supervisor de Producción para hacer su trabajo eficaz y eficientemente y cumplir los objetivos del departamento.

Funciones del cargo

- Cumplir adecuadamente y con responsabilidad las tareas encomendadas en cada puesto de trabajo dentro de la línea de producción.
- Efectuar el recorrido por cada puesto de trabajo (cada 20 min) de acuerdo a la rotación establecida.
- Cuidar de no abandonar su puesto de trabajo, debiendo solo hacerlo cuando sea necesario y con el reemplazo respectivo.
- Realizar los ajustes necesarios en la línea al efectuar cambios de tamaño, de manera sincronizada y de acuerdo al esquema organizado por el Supervisor de Producción.

- Informar al Supervisor de Producción de cualquier anomalía o falla detectada, para su corrección inmediata por el mecánico de línea, o su elevación posterior al área de mantenimiento.
- Cumplir con las normas de seguridad en cada puesto de trabajo y utilizar los implementos de seguridad en forma adecuada y permanente. Así como también llevar correctamente y mantener en buen estado de higiene el uniforme, a fin de brindar siempre una buena imagen.
- Efectuar una limpieza de su puesto de trabajo al finalizar el turno de producción.
- Retirarse de la planta una vez culminadas satisfactoriamente todas las actividades programadas y con la autorización del Supervisor de Producción le encomiende.
- Realizar otros trabajos que el Supervisor de Producción le encomiende.

Asesor Comercial

Persona responsable de establecer el primer contacto para fines comerciales con el cliente potencial. Formación específica en Ventas y Marketing Dominios del idioma inglés. Conocimientos de paquete ofimático, bases de datos, manejos de CRM. Experiencia de al menos 2 años en puestos de venta en sectores como el de productos informáticos, e-learning y aplicaciones web para marketing interactivo.

Finalidad del cargo

Selección y vinculación de clientes potenciales y la atención de clientes actuales, para lograr la venta efectiva de los productos de la empresa y para mantener relaciones crecientes y de largo plazo, que sean rentables y de riesgo controlado.

Funciones del cargo

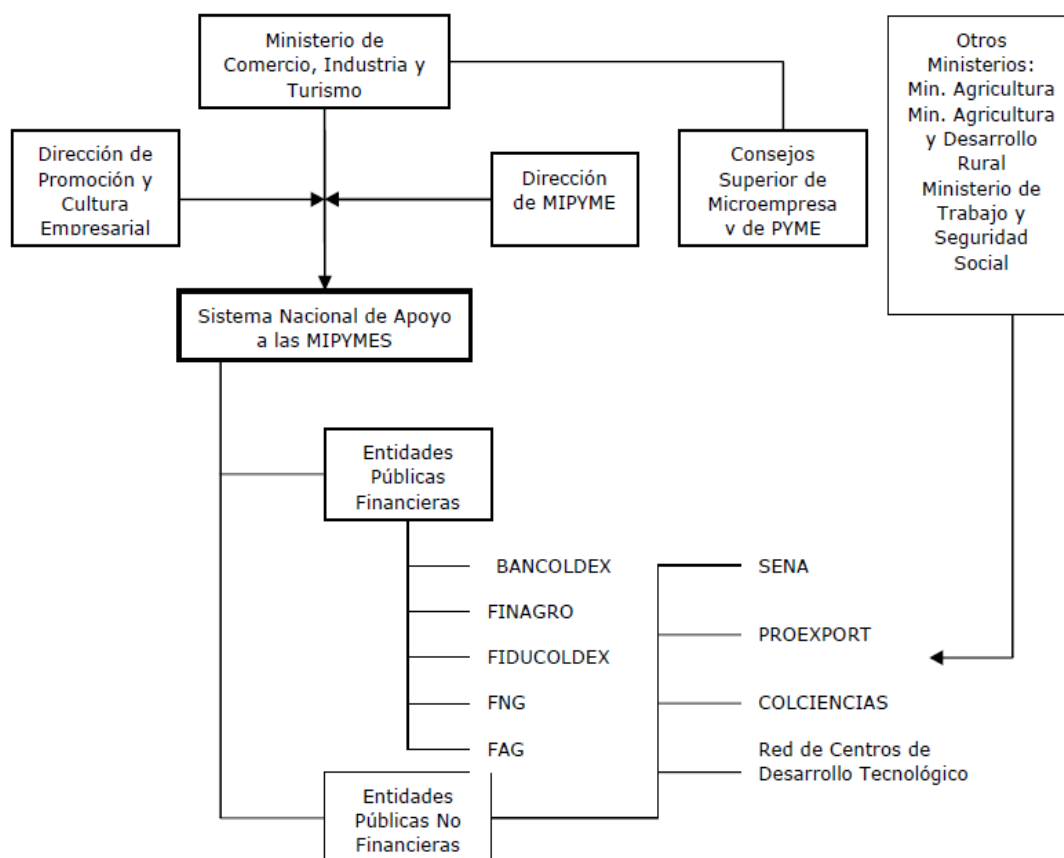
- Conocimiento de los clientes con sus características, tamaño, ubicación, necesidades y costumbres.
- Conocimiento de los productos de la empresa y los sistemas de ventas y servicios disponibles.
- Conocimiento e la competencia con sus ventajas y debilidades competitivas.
- Análisis y prospección de clientes potenciales y preparación de planes de visita.
- Ejecución del plan de ventas y realización de visitas de ventas o seguimiento de los clientes.
- Cobros de la cartera.
- Periódicamente debe presentar informes de ventas, competencia y clientela.
- Preparación y coordinación de los planes de mercadeo relacionados con los productos, como promoción, venta , precios, promoción, distribución, políticas y técnicas de de promoción de ventas.
- Medición, evaluación y seguimiento de los presupuestos y de la rentabilidad integral de los productos a su cargo.

3.1.5 Gastos de Administración y Nómina

CARGO	SALARIOS	AUXILIO TRANSPORTE	TOTAL	PARAFISCALES	SEGURIDAD SOCIAL	PRESTACIONES	TOTAL MES
				9,0%	21,5%	21,8%	Mes
GERENTE GENERAL	2.100.000		2.100.000	189.000	452.424	458.220	3.199.644
ASISTENTE DE GERENCIA Y RECURSOS HUMANOS	800.000	63.600	863.600	72.000	172.352	188.438	1.296.390
OPERARIO	566.700	63.600	630.300	51.003	122.090	137.531	940.924
SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN	1.050.000	63.600	1.113.600	94.500	226.212	242.988	1.677.300
ASESOR COMERCIAL	900.000	63.600	967.800	81.000	193.896	211.174	1.453.870

3.1.6 Organismos de Apoyo

Figura 14. Organismos de apoyo a la creación de empresas ámbito nacional



Fuente: Medidas de apoyo a la creación de empresas en el caribe colombiano: análisis de la oferta y la demanda de servicios

Como se puede observar en la figura 11, entre los organismos de apoyo se encuentran entidades públicas, organismos financieros y no financieros.

De las entidades públicas no financieras, las más destacadas son el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) y la Red de Centros de Desarrollo Tecnológico. El SENA tiene el Sistema Nacional de Creación e Incubación de Empresas del Conocimiento y el Fondo Emprender. Con estos dos mecanismos promueve el establecimiento de incubadoras de empresas y suministra capital semilla.

3.2 Constitución de la Empresa y Aspectos Legales

3.2.1 Tipo de sociedad empresa

El proyecto aquí planteado, será una sociedad Ltda., en este caso Llantecol Ltda. teniendo en cuenta el número de integrantes y las intenciones en cuanto a la responsabilidad en el monto de los aportes.

Las características de esta sociedad según el portal nacional de creación de empresas:

1. La responsabilidad de los socios esta limitada al monto de los respectivos aportes.
2. El capital debe pagarse totalmente cuando se constituye la sociedad.
3. El capital se divide en cuotas iguales, cada una de las cuales tienen derecho a un voto.
4. Se constituye mínimo por dos (2) personas y máximo por (25).
5. Los impuestos sobre la renta y patrimonio se gravan sobre cada uno de los socios de acuerdo con su participación en el proyecto.
6. La sociedad paga un porcentaje sobre las utilidades.
7. Debe tener un representante legal quien se guiará por las funciones establecidas por los estatutos.

3.2.2 Capital Social

La empresa requiere de una inversión total de \$292.200.000 compuesta por \$175.320.000 que aportarían los socios y \$ 116.880.000 que se obtendrían de un préstamo con Bancolombia.

Los socios serían 25 y cada uno de ellos aportaría \$ 11.688.000.

3.2.3 Legislación Vigente que Recicla.

Las llantas son consideradas un residuo sólido. Las empresas dedicadas al reciclaje deben acogerse a una política de ordenamiento territorial del sistema general de residuos sólidos.

Lo anterior, de acuerdo al capítulo IV del Título IV del Decreto 312 del 2006 expedido por el Alcalde Mayor de Bogotá D.C. y complementado posteriormente por el Decreto Distrital 620 de 2007 en el cual se adopta el Plan Maestro para el Manejo Integral de Residuos Sólidos para Bogotá Distrito Capital PMIRS cuya última actualización fue en el 2011.

Este plan esta compuesto por un representante de: el Departamento Administrativo de Planeación Distrital DAPD; Departamento Administrativo de Medio Ambiente DAMA; organizaciones de recicladores de oficio; de las alcaldías locales y de control social del servicio Público de Aseo.

La Unidad Administrativa de Servicios Públicos UESP en su Plan Maestro para el Manejo de Residuos Sólidos coordinará las reuniones para recopilar información y mantener una base de datos sobre servicio, zonas, tarifas, indicadores de calidad del manejo de residuos.

Normatividad Ambiental

Resolución 2309 de 1986: Se regula lo relacionado con el manejo, uso, disposición y transporte de los residuos sólidos con características especiales

Ley 142 de 1994: Establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios, entre los que se encuentran los servicios de aseo y reglamenta su administración a cargo de los municipios.

Decreto 1713 de 2002: Reglamenta la Ley 142 de 1994 y otras disposiciones en relación con la prestación del servicio público de aseo

Decreto 1505 de 2003: Por medio del cual se modifica parcialmente el Decreto 1713 de 2002 en relación con los planes de gestión integral de residuos sólidos

Resolución 1045 de 2003: Por medio de la cual se adopta la metodología para residuos PGIRS

Resolución 1457 de 2010: Por la cual se establecen los sistemas de recolección selectiva y gestión ambiental de llantas usadas y se adoptan otras disposiciones.

Resolución 6981 de 2011: Por la cual se dictan lineamientos para el aprovechamiento de llantas y neumáticos usados en el Distrito Capital.

3.2.4 Constitución y Formalización

1. Gestiones comerciales y tributarias

- Verificar en la Cámara de Comercio de Bogotá que no existan un nombre o razón social igual o similar al proyecto
- Elaborar minuta de constitución y presentarla en la notaría.
- Obtener escritura pública autenticada en la notaría

- Matricular e inscribir la sociedad en el registro mercantil de la Cámara de Comercio
 - Inscripción de libros de comercio
 - Pago de Impuesto de Registro
 - Obtención del certificado de constitución y gerencia.
2. Gestiones de funcionamiento, licencias especiales. El proceso de legalizar la empresa empieza con solicitar un concepto del uso del suelo por medio de una curaduría urbana para obtener el certificado de legalidad de establecer el proyecto en la zona escogida. Posteriormente se realiza la inscripción del impuesto de industria y comercio y avisos y tableros ante la Secretaría de Hacienda de la Alcaldía Mayor de Bogotá. Luego se solicita un concepto sanitario de la dirección local de salud pertinente.
3. Gestiones de seguridad laboral, ARP, EPS, Pensiones y cesantías y programas de seguridad industrial.
- Realizar la inscripción ante la administración de riesgos profesionales
 - Afiliar a los empleados al sistema de seguridad social y de pensiones ante entidades promotoras de salud (EPS), fondo de pensiones, fondos de cesantías y caja de compensación familiar.
 - Inscribirse en un programa de seguridad industrial

3.2.5 Política de Distribución de Utilidades.

En cuanto a las utilidades, salvo que en los estatutos se pacte una mayoría diferente, esta decisión se tomará mediante el voto favorable de los socios.

4. FINANCIERO

4.1 Flujo de Caja Anual

FLUJO NETO DE CAJA						
CON RECURSOS FINANCIADOS						
PERIODO	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
(-) FLUJO DE INVERSIONES	-292.200.000					
(+) FINANCIACION	116.880.000					
(+) FLUJO DE PRODUCCIÓN		85.693.693	111.061.526	129.546.482	225.133.837	317.173.950
TOTAL FLUJO NETO DE CAJA	-175.320.000	85.693.693	111.061.526	129.546.482	225.133.837	317.173.950

PERIODOS	FLUJO		VALOR PRESENTE
0	(175.320.000)	$1+10\%^0$	-175.320.000
1	85.693.693	$1+10\%^1$	77.903.357
2	111.061.526	$1+10\%^3$	91.786.385
3	129.546.482	$1+10\%^4$	97.330.189
4	225.133.837	$1+10\%^5$	153.769.440
5	317.173.950	$1+10\%^6$	196.940.069
			442.409.439

Para la realización económica del proyecto se realiza el flujo neto de efectivo con una tasa específica de rentabilidad deseada del 10% establecido por el grupo emprendedor de acuerdo a percepciones de inversionistas similares en el mercado.

4.2 Balance General

BALANCE GENERAL PROYECTADO						
	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EFFECTIVO	67.200.000	26.276.208	53.653.385	100.641.488	168.830.843	267.723.710
BANCOS		105.104.831	160.960.155	301.924.464	506.492.530	803.171.131
INVERSIONES TEMPORALES * corto plazo	-		26.276.208	53.653.385	100.641.488	168.830.843
CLIENTES		64.027.000	72.782.081	92.746.251	112.778.617	143.781.676
INVENTARIOS		42.327.279	51.010.875	57.055.929	59.211.655	65.330.672
TOTAL ACTIVO CORRIENTE	67.200.000	237.735.318	364.682.704	606.021.518	947.955.133	1.448.838.032
ACTIVOS FIJOS						
COMPUTADOR	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000	7.000.000
MUEBLES Y ENSERES	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000	4.000.000
MAQUINARIA Y EQUIPO	190.200.000	190.200.000	190.200.000	190.200.000	190.200.000	190.200.000
DEPRECIACION ACUMULADA	-	(21.220.000)	(42.440.000)	(63.660.000)	(84.880.000)	(106.100.000)
TOTAL ACTIVO FIJO	201.200.000	179.980.000	158.760.000	137.540.000	116.320.000	95.100.000
OTROS ACTIVOS						
GASTOS PREOPERATIVOS	23.800.000	19.040.000	14.280.000	9.520.000	4.760.000	-
TOTAL ACTIVO	292.200.000	436.755.318	537.722.704	753.081.518	1.069.035.133	1.543.938.032
PASIVOS						
OBLIGACIONES FINANCIERA LP	116.880.000	93.504.000	70.128.000	46.752.000	23.376.000	-
IMPUESTO DE RENTA POR PAGAR	-	27.098.953	30.218.865	52.523.826	80.437.948	123.265.186
ICA * PAGAR	-	348.307	395.935	504.540	613.516	782.172
OBLIGACIONES LABORALES	-	7.587.200	7.870.203	8.163.761	8.468.269	8.784.136
TOTAL PASIVO	116.880.000	128.538.460	108.613.002	107.944.127	112.895.733	132.831.494
PATRIMONIO						
CAPITAL PAGADO	175.320.000	175.320.000	175.320.000	175.320.000	175.320.000	175.320.000
UTILIDAD DE EJERCICIOS ANTERIORES	0	-	81.296.858	171.953.454	329.524.932	570.838.776
UTILIDAD DEL EJERCICIO		81.296.858	90.656.595	157.571.478	241.313.844	369.795.558
TOTAL PATRIMONIO	175.320.000	256.616.858	347.273.454	504.844.932	746.158.776	1.115.954.334
TOTAL PASIVO +PATRIMONIO	292.200.000	436.755.318	537.722.704	753.081.518	1.069.035.133	1.543.938.032

4.3 Estados de Resultados

ESTADO DE RESULTADOS PROYECTADO					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
VENTAS BRUTAS	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408
(-) DEVOLUCIONES EN VENTAS	-	-	-	0	0
VENTAS NETAS	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408
(-)COSTO DE VENTAS	265.359.482	320.639.785	388.320.951	433.936.840	507.129.338
UTILIDAD BRUTA	246.856.518	261.616.865	353.649.060	468.292.098	643.124.070
(-) GASTOS OPERACIONALES	126.211.683	130.942.186	136.204.341	141.640.696	147.613.521
GASTOS SALARIOS DE ADMON Y VENTAS	80.227.842	83.220.340	86.324.459	89.544.361	92.884.366
HONORARIOS	9.600.000	9.958.080	10.329.516	10.714.807	11.114.470
ARRIENDO DE LA BODEGA	21.600.000	22.405.680	23.241.412	24.108.317	25.007.557
LUZ	612.000	634.828	658.507	683.069	708.547
AGUA	2.880.000	2.987.424	3.098.855	3.214.442	3.334.341
TELEFONO	798.000	827.765	858.641	890.668	923.890
INTERNET	1.368.000	1.419.026	1.471.956	1.526.860	1.583.812
PAPELERIA	1.176.000	1.219.865	1.265.366	1.312.564	1.361.523
SEGURO	900.000	933.570	968.392	1.004.513	1.041.982
ICA	2.089.841	2.375.607	3.027.238	3.681.094	4.693.034
DEPRECIACION DE ACTIVOS	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000
AORTIZACION DE PREOPERATIVOS	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000
UTILIDAD OPERACIONAL	120.644.835	130.674.680	217.444.718	326.651.402	495.510.549
GASTOS FINANCIEROS PRESTAMO	12.249.024	9.799.219	7.349.414	4.899.610	2.449.805
INGRESOS FINANCIEROS					
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	108.395.811	120.875.461	210.095.304	321.751.792	493.060.744
PROVISION DE IMPUESTOS	27.098.953	30.218.865	52.523.826	80.437.948	123.265.186
UTILIDAD NETA	81.296.858	90.656.595	157.571.478	241.313.844	369.795.558

4.4 Presupuesto de Producción

PRESUPUESTO DE PRODUCCION					
	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
INGRESOS	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408
Otros Ingresos	-	-	-	-	-
(-) COSTOS TOTALES	446.147.468	470.064.786	537.919.762	582.632.871	663.311.681
Costo Variables	161.946.641	179.139.015	239.926.830	277.217.795	350.106.237
Costos Fijos	271.951.803	281.126.551	290.643.517	300.515.467	310.755.639
Intereses	12.249.024	9.799.219	7.349.414	4.899.610	2.449.805
UTILIDAD BRUT ANTES DE IMPUESTO	66.068.532	112.191.865	145.800.876	319.596.067	486.941.727
(-) IMPUESTO Y RESERVA LEGAL	29.730.839	50.486.339	65.610.394	143.818.230	219.123.777
EXCEDENTE DESPUES DE IMPUESTO	36.337.693	61.705.526	80.190.482	175.777.837	267.817.950
(+) DEPRECIACIONES	21.220.000	21.220.000	21.220.000	21.220.000	21.220.000
(+) AMORTIZACIONES DE DIFERIDOS	4.760.000	4.760.000	4.760.000	4.760.000	4.760.000
(-) AMORTIZACION DEUDA	23.376.000	23.376.000	23.376.000	23.376.000	23.376.000
FLUJO DE PRODUCCION	85.693.693	111.061.526	129.546.482	225.133.837	317.173.950

4.5 Presupuesto de Nómina

PRESUPUESTO DE NOMINA DE PRODUCCION					
PLANTA	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
OPERARIOS					
Salarios	30.456.000	31.592.009	32.770.391	33.992.726	35.260.655
Parafiscales	2.448.144	2.539.460	2.634.182	2.732.437	2.834.356
Seguridad social	5.860.313	6.078.902	6.305.645	6.540.846	6.784.820
Prestaciones	5.935.389	6.156.779	6.386.427	6.624.641	6.871.740
Total costo nomina MOD	44.699.846	46.367.150	48.096.645	49.890.650	51.751.571
SUPERVISOR					
Salarios	13.413.600	13.913.927	14.432.917	14.971.265	15.529.693
Parafiscales	1.134.000	1.176.298	1.220.174	1.265.687	1.312.897
Seguridad social	2.714.544	2.815.796	2.920.826	3.029.772	3.142.783
Prestaciones	2.915.850	3.024.611	3.137.429	3.254.456	3.375.847
Total costo nomina CIF	20.177.994	20.930.633	21.711.346	22.521.179	23.361.219
Total costo nomina de planta	64.877.840	67.297.783	69.807.991	72.411.829	75.112.790

VENTAS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ASESOR COMERCIAL					
Salarios	11.613.600	12.046.787	12.496.132	12.962.238	13.445.730
Parafiscales	9.801.000	10.166.577	10.545.791	10.939.149	11.347.179
Seguridad social	2.326.752	2.413.540	2.503.565	2.596.948	2.693.814
Prestaciones	2.534.088	2.628.609	2.726.656	2.828.360	2.933.858
Total gasto nomina	26.275.440	27.255.513	28.272.144	29.326.695	30.420.581

4.6 Presupuesto de Gastos Administrativos

PRESUPUESTO DE OTROS GASTOS DE ADMINAISTRACIÓN Y DISTRIBUCIÓN						
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
HONORARIOS	9.600.000	9.958.080	10.329.516	10.714.807	11.114.470	
ARRIENDO DE LA BODEGA	21.600.000	22.405.680	23.241.412	24.108.317	25.007.557	
LUZ	612.000	634.828	658.507	683.069	708.547	
AGUA	2.880.000	2.987.424	3.098.855	3.214.442	3.334.341	
TELEFONO	798.000	827.765	858.641	890.668	923.890	
INTERNET	1.368.000	1.419.026	1.471.956	1.526.860	1.583.812	
PAPELERIA	1.176.000	1.219.865	1.265.366	1.312.564	1.361.523	
SEGURO	900.000	933.570	968.392	1.004.513	1.041.982	
ICA	2.089.841	2.375.607	3.027.238	3.681.094	4.693.034	
DEPRECIACION	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	
AMORTIZACION PREOPERATIVOS	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000	
Total	45.983.841	47.721.845	49.879.883	52.096.335	54.729.155	

* Honorarios correspondientes al contador por concepto de: Preparación, elaboración y revisión de estados financieros, del sistema de información contable y de libros de contabilidad. Revisor Fiscal, por concepto de auditoría financiera.

4.7 Capital de Trabajo y Sistema de Financiamiento

La materia prima para el proyecto, se refiere a la mezcla jabonosa para lavar las llantas y a las bolsas de polipropileno para empacar el GCR, las llantas no tienen costo puesto que el proyecto se las recibe a los productores y comercializadores de llantas que las recogen en los puntos dispuestos a los clientes y luego las transportan a las instalaciones del proyecto para hacer la valorización.

El capital de trabajo es el efectivo que se debe tener para pagar los costos de operación de los dos primeros meses, ya que el plazo de recaudación de cartera es a 45 días. Se necesita dos (2) meses de costos y gastos operativos.

CAPITAL DE TRABAJO	VALORES
MATERIAS PRIMAS	18.042.800
SUELDOS Y PARAFISCALES	25.209.484
SERVICIOS PUBLICOS	3.980.000
HONORARIOS	1.300.000
ARRIENDO	16.000.000
IMPREVISTOS	1.667.716
Total	66.200.000

A continuación, esta total de la inversión para el proyecto

INVERSION	
Inversión Fija	190.200.000
Inversión Diferida	35.800.000
Inversión de capital de trabajo	66.200.000
TOTAL INVERSION	292.200.000

La Inversión fija que esta compuesta por la compra e instalación de planta recicladora de llantas, equipo de computo y muebles.

La planta recicladora requiere de una importante inversión de \$ 159.200.000 puesto que es una planta de última tecnología de origen italiano que garantiza la calidad del producto.

La inversión diferida esta compuesta por los gastos de constitución, puesta en marcha del proyecto, el estudio de mercado, publicidad , lanzamiento del producto y adecuación de la bodega.

El total de la inversión de aporte por parte de los socios es de \$175.320.000, el restante con un Leasing con Bancolombia que presta a una tasa de DTF + 5 puntos con una opción del compra del 10%, es decir una tasa del 10,5% anual

El crédito se solicitará para pagar a 5 años durante la evaluación del proyecto, con cuota variable.

A continuación se muestra la tabla de financiamiento del crédito:

PLAN DE CREDITO					
CONDICIONES					
CUANTIA	116.880.000				
PLAZO	5				
TASA DE INTERES	10,5%				
AMOTIZACION	AÑO				
AÑO	SALDO	INTERES	CUOTA	AMORTIZACION	TASA
0	116.880.000	0	-	-	0,105
1	93.504.000	12.249.024	35.625.024	23.376.000	0,105
2	70.128.000	9.799.219	33.175.219	23.376.000	0,105
3	46.752.000	7.349.414	30.725.414	23.376.000	0,105
4	23.376.000	4.899.610	28.275.610	23.376.000	0,105
5	-	2.449.805	25.825.805	23.376.000	0,105

4.8 Indicadores Financieros

RAZONES FINANCIERAS					
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Indicadores de liquidez					
Activo corriente - Pasivo corriente	109.196.858	256.069.702	498.077.391	835.059.400	1.316.006.538
INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO					
Nivel de endeudamiento					
Total Pasivo Total Activo	30%	18%	12%	9%	0%
INDICADORES DE RENDIMIENTO					
Margen Bruto (de Utilidad)					
Utilidad Bruta Venta netas	48%	45%	48%	52%	56%
Margen Operacional (de Utilidad)					
Utilidad Operacional Venta netas	23,6%	22,4%	29,3%	36,2%	43,1%
Margen Neto (de Utilidad)					
Utilidad Neta Ventas netas	15,9%	15,6%	21,2%	26,7%	32,1%

Capital de trabajo neto

El proyecto muestra que el primer año se genera un importante excedente de los activos corrientes por valor de \$109.196.858 lo que le permite atender sus necesidades de operación, los siguientes años se puede ver como incrementan ampliamente los activos corrientes excedentes, es decir posee más activos líquidos que deudas con vencimiento inmediato.

Nivel de endeudamiento

El proyecto cuenta con un bajo nivel de endeudamiento ya que el primer año el indicador es del 30% y va decreciendo hasta llegar a 0% el quinto año. Es decir que los acreedores tienen el primer año una participación del 30% y esta participación va disminuyendo notoriamente hasta ser 0% al quinto año.

Razones de rendimiento

La buena salud financiera del proyecto se ve en la capacidad para generar tanto una utilidad importante, como un retorno satisfactorio sobre la inversión.

El margen bruto del proyecto muestra que la diferencia entre los ingresos generados por la producción de GCR y los gastos en los que se incurre para producirlo es positiva, es así como el primer año, este es del 48% y aumenta hasta llegar al 56% al quinto año. Lo anterior se explica por aumento en la producción de GCR junto con el incremento del precio y las ventas.

Debido al adecuado manejo que se espera tener en el costo de ventas y los gastos de administración y ventas, el margen operacional va creciendo de 23,6% en el año 1 al 43,1% en el año 5.

El margen neto positivo muestra que el proyecto genera ingresos suficientes para pagar todos sus costos y gastos y le queda aún una importante utilidad. El margen neto el primer año es de 15,9% debido al descuento que se aplicará a pedidos de una tonelada, para el quinto año el margen neto es de 32,1%.

Ebitda

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Utilidad Operativa	120.644.835	130.674.680	217.444.718	326.651.402	495.510.549
+ Depreciación	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000	2.200.000
+ Amortización de diferidos	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000	2.760.000
+ Provisiones	27.098.953	30.218.865	52.523.826	80.437.948	123.265.186
EBITDA	152.703.788	165.853.545	274.928.544	412.049.350	623.735.735
Ventas	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408
MARGEN EBITDA	30%	28%	37%	46%	54%

El ebitda muestra que el proyecto genera recursos importantes antes de descontar intereses, impuestos, amortizaciones, provisiones y depreciaciones, gastos contables que no significan salida de dinero. El margen ebitda muestra los centavos que por cada peso de ventas se convierten en caja, recursos que se pueden destinar a atender pagos de impuestos, cubrir la deuda, repartir utilidades o hacer nuevas inversiones para optimizar la capacidad instalada.

4.9 Evaluación del Proyecto

VPN	\$	442.409.439
TASA DE DESCUENTO		10,00%
TIR		27%
VP INGRESOS	\$	617.729.439
VP EGRESOS	\$	175.320.000
TASA		10,0%
B/C		3,5

Valor Presente Neto (VPN)

El valor presente neto es \$ 442.409.439, es mayor que 0, lo que quiere decir que el proyecto es viable y económicamente factible pues cuenta con unos recursos

financiados a la tasa de oportunidad específica del accionista del 10% y se recupera la inversión ampliamente.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

Cuando el Valor Presente Neto es igual a 0, la rentabilidad obtenida del proyecto se denomina TIR que debe ser mayor, de la tasa de oportunidad del accionista (TIO) para que el proyecto sea viable, en este caso la $TIR > TIO$ (TIR 27% Y TIO 10%).

Relación Costo – Beneficio (B/C)

Consiste en traer al presente los beneficios y dividirlo entre el presente de los costos con una tasa igual a la del inversionista. Cuando el B/C es mayor que 1 como en este proyecto que es de 3,5% significa que los ingresos son mayores que los egresos y que el proyecto estaría rentando muy por encima de lo que el inversionista desea.

Punto de Equilibrio en Ingresos

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	PROYECTO
Costos Fijos	271.951.803	281.126.551	290.643.517	300.515.467	310.755.639	1.454.992.977
Costos variables	161.946.641	179.139.015	239.926.830	277.217.795	350.106.237	1.208.336.518
Ingresos	512.216.000	582.256.651	741.970.011	902.228.938	1.150.253.408	3.888.925.008
al sustituir estos valores en la formula de punto de equilibrio da:						
Punto de equilibrio en \$	397.688.411	406.054.684	429.542.282	433.806.266	446.727.485	2.110.864.311

El punto de equilibrio hace referencia a los ingresos mínimos que el proyecto debe percibir para que no haya pérdida ni utilidad.

La fórmula que se utiliza es la de multiproductos:

Costos fijos totales * 1 / (1 - (Costos variables totales / ingresos por ventas))

Punto de Equilibrio en Unidades

Se calcula el punto de equilibrio en unidades del proyecto teniendo en cuenta la siguiente fórmula:

$$Q^* = \frac{CF}{PV - CVU}$$

PV = Precio de Venta

CF = Costos Fijos

CVU = Costo Variable Unitario

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Costos Fijos	271.951.803	281.126.551	290.643.517	300.515.467	310.755.639
Costos Variables	161.946.641	179.139.015	239.926.830	277.217.795	350.106.237
Toneladas proyectadas	344	365	470	520	630
Costo Variable Unitario	470.775	490.792	510.483	533.111	555.724
Precio Venta Tonelada	1.370.000	1.475.901	1.589.988	1.712.894	1.845.301
Diferencia entre precio de venta y costo unitario de venta	899.225	985.109	1.079.505	1.179.783	1.289.577
Cantidad de toneladas a producir para tener punto de equilibrio (Costos Fijos/ Diferencia entre Precio de Venta y Costo de Venta Unitario)	302	285	269	255	241

5. IMPACTO DEL PROYECTO

El proyecto tiene impactos en diferentes ámbitos como lo es el ambiental, económico y social.

Impacto Ambiental

Reciclando las llantas se reduce en gran medida su quema, la cual genera emanación de sustancias tóxicas que se desplazan a través de partículas en el aire y van a parar a las vías respiratorias, ojos y piel de las personas provocando enfermedades graves.

También mediante su reciclaje se evita su mala disposición en lugares a cielo abierto propicio como refugio de moscos y roedores que atraen enfermedades como el dengue, la fiebre amarilla y la encefalitis equina.

La planta recicladora de llantas se ha demostrado, no representa un peligro para la salud de la comunidad, ni para sus operarios, pues en este proceso no se liberan sustancias químicas. En España se realizó una evaluación de exposición de agentes químicos en trabajadores dedicados a la fabricación de betún modificado con caucho y los resultados demostraron que la concentración de polvo de caucho como de vapores orgánicos es lo suficientemente pequeña como para que no represente un riesgo para la salud. En EEUU, el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacionales (NIOSH) en colaboración con la Administración Federal de carreteras llegó a las mismas conclusiones en estos estudios (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas [CEDEX], 2007).

Con el reciclaje de las llantas, no sólo se aprovecha el caucho sino que también se aprovechan el acero y las fibras textiles resultantes del proceso.

Impacto Económico

Se ha comprobado que la mezcla asfalto caucho aumenta la vida útil del pavimento lo que permite un beneficio costo, es decir el ahorro en costos operativos como supervisión o monitoreo del pavimento hasta de un 20% por eje.

De acuerdo con un artículo de El Colombiano escrito por el señor José Alejandro Pérez Monsalve, las carreteras ecológicas “Pueden ser un 10 por ciento más costosas, pero duran un 30 por ciento más, según que explica Apolinar Zambrano, presidente de la organización Mundo Limpio, Parque Ambiental.

A través del proyecto se demostrará que el reciclaje es un negocio rentable ahora y que tiende a incrementar de forma importante en el futuro.

Impacto Social

El impacto afecta de manera positiva en lo social ya que favorece a la comunidad haciendo una mejor disposición llantas usadas.

El proyecto generaría directamente 8 empleos, pero a futuro y con su crecimiento se espera vincular a personas dedicadas al reciclaje generando mayor cantidad de empleos tanto directos como indirectos.

6. CONCLUSIONES

El reciclaje es una actividad poco explotada que tiene todas las oportunidades para ser un gran motor del sector industrial en el país.

Este proyecto es rentable desde el punto de vista financiero, técnico y de mercado. Financieramente cuenta con una tasa interna de retorno del 27 % y un valor presente neto de \$ 442.409.439, que convierte al proyecto como una

alternativa de inversión muy interesante y real para cualquier inversionista, junto con la certeza de que la recuperación de su inversión será en el tercer año de operación.

Técnicamente existe la tecnología para hacer posible el proyecto, luego que la planta de reciclaje de llantas de alta tecnología que se requiere, esta disponible en otros países, principalmente Italia.

En el mercado ya existe la necesidad de éste tipo de proyectos gracias a entidades como el Ministerio de Ambiente y el IDU, por lo que hay perspectivas de una gran demanda y mercado potencial bastante amplio, tanto a nivel local en Bogotá, como en el mercado nacional

Adicionalmente, el proyecto cumple también una función social y ecológica al generar empleo y retirar del medio ambiente una gran parte de llantas desechadas mejorando las condiciones de aire, agua y tierra de la comunidad de Bogotá elevando la calidad de vida de sus habitantes.

REFERENCIAS

Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Instituto de Desarrollo Urbano. Rendición de Cuentas Instituto de Desarrollo Urbano. Bogotá, 2010.

Alcaldía Mayor de Bogotá (2008, 27 de diciembre) .Adjudicados contratos de mantenimiento de la malla vial para los próximos cuatro años. Recuperado el 2 de marzo de 2012 de

http://www.bogota.gov.co/portel/libreria/php/x_frame_detalle.php?id=32881

Banco de la República. La Infraestructura del transporte vial y la movilización de carga en Colombia (p.10).Cartagena de Indias, 2005.

Cámara de Comercio de Bogotá. Guía para el manejo de llantas usadas Un sector transporte con operación más limpia (p.51). Bogotá, 2006.

Cámara Colombiana de la Infraestructura. Caracterización de las Empresas Constructoras de Obras Civiles. Estudio Sectorial, Bogotá D.C., 2011.

Centro de Gestión Tecnológica e Informática Industrial – CEGESTI. Desarrollo. Sostenible .Boletín Compras Responsables N° 16. Asfalto Ecológico: Cómo una llanta vieja puede servir para arreglar carreteras. San José. p. 1. COSTA RICA 2011

Departamento Nacional de Planeación – DNP (p. 1 – 3). Balance Sector Industrial. Bogotá D.C., 2011.

Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA. Diagnóstico Ambiental sobre el Manejo Actual de Llantas y Neumáticos Usadas Generadas por el Parque Automotor de Bogotá. En Gestión de Residuos en Bogotá, Bogotá D.C., 2000.

Fundes. El Sector del Reciclaje en Bogotá y su Región: Oportunidades para los Negocios Inclusivos. Serie Guías Sectoriales No.2, Bogotá D.C., 2010,

Gobierno del Distrito Federal México. La Ciudad de la Esperanza . Secretaría del Medio Ambiente, Llantas Usadas Diagnóstico de la Situación Actual en el Distrito Federal (p.31). México, 2002.

Instituto de Desarrollo Urbano – IDU. Inventario malla vial 2009. Recuperado el 7 de noviembre de 2011. http://www.idu.gov.co/web/guest/malla_inventario. Consultada en abril 19 de 2010. Bogotá D.C., Colombia, 2009.

Instituto de Desarrollo Urbano – IDU y Alcaldía Mayor de Bogotá D.C. Resolución No. 3841 del 5 de septiembre de 2011. Bogotá D.C., 2011.

Instituto de Desarrollo Urbano – IDU y Universidad de Los Andes. Estudio de las mejoras mecánicas de mezclas asfálticas con desechos de llantas. Informe Final, Bogotá D.C., septiembre de 2002.

Mancomunidad Comarca de Pamplona (2012, 27 de enero). Impresionantes esculturas con residuos neumáticos. Recuperado el 4 de marzo de 2012 de <http://www.actividades-mcp.es/gestionresiduos/2012/01/impresionantes-esculturas-con-residuos-neumaticos/>

Ministerio de Fomento. Ministerio de Medio Ambiente. Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas - CEDEX. Manual empleo de caucho de nfu en mezclas butaminosas (p. 8). España,2007..

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. Evaluación de las Cadenas de Reciclaje. (p.8), Bogotá D.C.,2004.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial - MAVDT. Publicación Electrónica.

<http://www.andesco.com/site/assets/media/camara/ambiental/Normativa/Resoluci>

on%201457%20de%202010%20del%20MAVDT%20-%20Postconsumo%20llantas%20usadas.pdf. Consultado en Octubre del 2010. Tomado ANDESCO Asociación Nacional de Empresarios de Servicios Públicos y Comunicaciones.

Perez, Jose Alejandro. Las llantas viejas pueden ser nuevas carreteras. El Colombiano. Recuperado el 10 de diciembre de 2011 de http://www.elcolombiano.com/BancoConocimiento/L/las_llantas_viejas/las_llantas_viejas.asp

Rondón, Hugo. (2011). Mezclas asfálticas modificadas con grano de caucho de llanta (Gcr): Estado del conocimiento y análisis de utilización en Colombia. Trabajo Ph.D. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia

Florez, Alejandra. (2012). Evolución del Sector de la Construcción en Colombia. Thanatos Empresarial, Bogota, Colombia.

Sistema Integrado de Gestión de Neumáticos Usados – SIGNUS . Recuperado el 2 de noviembre de 2011 de <http://www.signus.es/LaredoperacionaldeSIGNUS/tabid/56/Default.aspx>

Vásquez, María Angélica (2011, 13 de mayo). Las llantas viejas con un problema ambiental radial. Revista Motor. Recuperado el febrero 24 de 2012 de http://www.motor.com.co/vehiculos-motor/ARTICULO-WEB-NEW_NOTA_INTERIOR-9343605.html.

Wilches, Daniela (2009, 28 de mayo). Reencauche de llantas: otro método para conservar el medio ambiente. Universidad EAFIT. Recuperado el 8 de enero de 2012 <http://espanol.upiu.com/view/post/1243550094282/>

LICENCIA DE USO – AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES

Actuando en nombre propio identificado (s) de la siguiente forma:

Nombre Completo VIVIANA ANDREA RAMÍREZ GARZÓN

Tipo de documento de identidad: C.C. ☒ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: 52.909.461

Nombre Completo _____

Tipo de documento de identidad: C.C. ☐ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: _____

Nombre Completo _____

Tipo de documento de identidad: C.C. ☐ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: _____

Nombre Completo _____

Tipo de documento de identidad: C.C. ☐ T.I. ☐ C.E. ☐ Número: _____

El (Los) suscrito(s) en calidad de autor (es) del trabajo de tesis, monografía o trabajo de grado, documento de investigación, denominado:

CREACIÓN DE UNA EMPRESA DEDICADA AL
RECICLAJE DE CANTAS A TRAVÉS DE
SU TRIUDACIÓN

Dejo (dejamos) constancia que la obra contiene información confidencial, secreta o similar: SI ☐ NO ☒
(Si marqué (marcamos) SI, en un documento adjunto explicaremos tal condición, para que la Universidad EAN mantenga restricción de acceso sobre la obra).

Por medio del presente escrito autorizo (autorizamos) a la Universidad EAN, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad EAN y a los usuarios de bases de datos y sitios webs con los cuales la Institución tenga convenio, a ejercer las siguientes atribuciones sobre la obra anteriormente mencionada:

- A. Conservación de los ejemplares en la Biblioteca de la Universidad EAN.
- B. Comunicación pública de la obra por cualquier medio, incluyendo Internet
- C. Reproducción bajo cualquier formato que se conozca actualmente o que se conozca en el futuro
- D. Que los ejemplares sean consultados en medio electrónico
- E. Inclusión en bases de datos o redes o sitios web con los cuales la Universidad EAN tenga convenio con las mismas facultades y limitaciones que se expresan en este documento
- F. Distribución y consulta de la obra a las entidades con las cuales la Universidad EAN tenga convenio

Con el debido respeto de los derechos patrimoniales y morales de la obra, la presente licencia se otorga a título gratuito, de conformidad con la normatividad vigente en la materia y teniendo en cuenta que la Universidad EAN busca difundir y promover la formación académica, la enseñanza y el espíritu investigativo y emprendedor.

Manifiesto (manifestamos) que la obra objeto de la presente autorización es original, el (los) suscritos es (son) el (los) autor (es) exclusivo (s), fue producto de mi (nuestro) ingenio y esfuerzo personal y la realizo (zamos) sin violar o usurpar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es de exclusiva autoría y tengo (tenemos) la titularidad sobre la misma. En vista de lo expuesto, asumo (asumimos) la total responsabilidad sobre la elaboración, presentación y contenidos de la obra, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Universidad EAN por estos aspectos.

En constancia suscribimos el presente documento en la ciudad de Bogotá D.C.,

NOMBRE COMPLETO: <u>Viviana A. Ramírez G.</u>	NOMBRE COMPLETO: _____
FIRMA: <u>[Firma]</u>	FIRMA: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: <u>52909461</u>	DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____
FACULTAD: <u>Admón. Finanzas y Merc. Ecn.</u>	FACULTAD: _____
PROGRAMA ACADÉMICO: <u>Administración de empresas</u>	PROGRAMA ACADÉMICO: _____

NOMBRE COMPLETO: _____	NOMBRE COMPLETO: _____
FIRMA: _____	FIRMA: _____
DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____	DOCUMENTO DE IDENTIDAD: _____
FACULTAD: _____	FACULTAD: _____
PROGRAMA ACADÉMICO: _____	PROGRAMA ACADÉMICO: _____

Fecha de firma: 18/07/2012

Bogotá, Julio 19 de 2012

Señores
UNIVERSIDAD EAN
Atn. Dr. Omar Cáceres
Carrera de Administración de Empresas
Universidad EAN

Ref. Aprobación correcciones entrega final Trabajo de Grado

Cordial saludo

Por medio de la presente, como tutor del Trabajo de Grado **de la** estudiante **VIVIANA ANDREA RAMÍREZ GARZÓN** identificada con la cedula de ciudadanía No. **52.909.461** de Bogotá, titulado **Creación de Una Empresa Dedicada al Reciclaje de Llantas a través de su Trituración** certifico el conocimiento del documento que se está entregando a la carrera de Administración de Empresas, así como la elaboración de las correcciones propuestas por el jurado del trabajo.

Atentamente,



FIRMA

Nombre Fabián Ernesto Poveda Hernández
Documento N° 79.882.327 de Bogotá

a. Nombres completos de los autores

Viviana Andrea Ramírez Garzón

b. Número de cédula

52.909.461 de Bogotá

c. Nombre del programa académico

Administración de Empresas

d. Título en Español e Inglés del trabajo

Creating a Company dedicated to Tire Recycling through its Crushing

e. Resumen (breve) del trabajo en Inglés y Español

ABSTRACT

The project aims to create a company dedicated to the collection and recycling of discarded tires in the city of Bogotá by his crushing, separating the steel, rubber and textiles for GCR (Recycled Rubber Grain) product incorporated into the asphalt mixture has shown improvement in achieving qualities that asphalt lasts much longer and stay in top condition conventional asphalt. In addition to obtaining GCR, the project also fulfills a social and ecological function to generate employment and environmental remove a lot of scrap tires to improve the conditions of air, water and land from the community of Bogota raising the quality of life its inhabitants.

RESUMEN

El proyecto tiene como objetivo la creación de una empresa dedicada a la recolección y reciclaje de parte de las llantas desechadas en la ciudad de Bogotá por medio de su trituración, separando del caucho el acero y los productos textiles para obtener GCR (Grano de Caucho Reciclado) producto que incorporado a la mezcla asfáltica ha demostrado mejora en sus cualidades logrando que este asfalto perdure mucho más tiempo y se

mantenga en condiciones superiores al asfalto convencional. Además de la obtención de GCR, el proyecto cumple también una función social y ecológica al generar empleo y retirar del medio ambiente una gran parte de llantas desechadas mejorando las condiciones de aire, agua y tierra de la comunidad de Bogotá elevando la calidad de vida de sus habitantes.

f. Palabras Claves en Inglés y Español

Palabras claves: asfalto-caucho, grano de caucho, mezcla asfáltica, reciclaje, trituración, fibras textiles, acero

Keywords: asphalt – rubber, crumb rubber, asphalt mixture, recycling, crushing, textile, steel.