

Ilustración 1



**FABRICACIÓN DE LADRILLOS EN GRAN FORMATO A BASE DE
CONCRETO RECICLADO A PARTIR DE RCD's.**

Yully Lizzeth Peñuela Montaña, Yesica Lorena Rodríguez Vega

Proyecto de grado para optar el Título de Constructores y Gestores en
Arquitectura

Director(es)

Arq. Lucas Alfonso Quimbayo Londoño, Henry Noreña Villareal.

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

Facultad Ingeniería y Arquitectura

Bogotá, D.C.

2023

DEDICATORIA

A mis hijos, Niko y Lucy quiero dedicarles estas palabras llenas de amor y gratitud mientras concluyo este importante capítulo de mi vida académica, ustedes son mi mayor inspiración y mi motor inagotable. Cada paso que di, cada noche de estudio y cada desafío superado, fue con el propósito de brindarles un ejemplo de perseverancia y dedicación. Gracias por entender mis ausencias y no juzgarme por ello, me enorgullece infinitamente ser su madre y poder demostrarles que, con esfuerzo y dedicación, los sueños se pueden hacer realidad.

A ti, gracias por tu presencia en mi vida y por ser mi mayor apoyo, me has brindado tu inagotable paciencia, aliento y comprensión. Has sido mi hombro para llorar en los momentos difíciles y mi guía en los momentos de incertidumbre. Tu presencia ha sido mi luz en la oscuridad, dándome la seguridad y la confianza para seguir adelante.

-Lizzeth Peñuela-

En primer lugar, dedico todo mi esfuerzo a mis padres, por su amor incondicional, su constante aliento y su sacrificio por querer apoyarme de principio a fin. A mis hermanos, por ser mi fuente de inspiración y de constancia. A mi pareja por su comprensión, compañía y motivación. Gracias por creer y alentarme a ser y dar lo mejor de mí.

De esta misma manera dedico este trabajo a cada una de las personas que fueron parte fundamental de este camino hacia mi profesionalización. Fueron años de esfuerzo y perseverancia, sin ellos no habría llegado hasta aquí, sin su apoyo incondicional.

-Lorena Rodríguez-

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todas las personas que contribuyeron de manera significativa en la realización de este proyecto de grado. Su orientación y colaboración han sido fundamentales para el éxito de este trabajo.

A nuestro tutor por sus conocimientos, orientación y retroalimentación constante, han sido invaluable para el desarrollo y la calidad del proyecto, a mis compañeros por el apoyo mutuo, las discusiones enriquecedoras y el intercambio de ideas. Su colaboración ha sido una fuente de inspiración durante esta etapa.

A las personas que participaron en el desarrollo de esta investigación y la elaboración del prototipo. Agradecemos sinceramente su tiempo y disposición para contribuir con el desarrollo del proyecto, sus aportes han sido cruciales para obtener resultados significativos.

A todos ustedes, nuestros más sinceros agradecimientos por formar parte de este viaje. Sus aportes y colaboración han sido invaluable.

INDICE

<u>DEDICATORIA</u>	<u>2</u>
<u>AGRADECIMIENTOS</u>	<u>4</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>16</u>
<u>1. RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>18</u>
1.1. PROBLEMA IDENTIFICADO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	18
1.2. MERCADO Y CANTIDAD DE CLIENTES POTENCIALES	19
1.3. CANVAS	1
<u>2. IDEA DE NEGOCIO DEL PROYECTO EMPRESARIAL</u>	<u>1</u>
2.1. NOMBRE DEL PROYECTO EMPRESARIAL	1
2.2. ACTIVIDAD DEL PROYECTO EMPRESARIAL	1
2.2.1. SECTOR PRODUCTIVO EN QUE SE ENCUENTRA LA EMPRESA	1
2.2.2. CLIENTES A QUIEN SE DIRIGE EL PROYECTO	1
2.2.3. SUBSECTOR PRODUCTIVO DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN QUE SE ENCUENTRA EL PROYECTO EMPRESARIAL.	1
2.3. OBJETIVOS DE LA EMPRESA	2
2.4. RAZÓN SOCIAL Y LOGO	3
2.5. REFERENCIA DE LOS EMPRENDEDORES	4
2.5.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA O VIRTUAL DEL PROYECTO	4
<u>3. ESTUDIO DE MERCADO</u>	<u>5</u>

LADRILLOS GRAN FORMATO A BASE DE RCD's	6
3.1. ANÁLISIS DEL SECTOR	5
3.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN COLOMBIA.	5
3.1.2. ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DE CONSUMO EN EL MERCADO DE LA CONSTRUCCIÓN.	9
3.1.3. ANÁLISIS DE LOS GREMIOS O ASOCIACIONES DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	15
3.1.4. CONDICIONES TECNOLÓGICAS A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL PARA LA PRODUCCIÓN DEL BIEN O SERVICIO	22
3.2. DESARROLLO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL DEL SECTOR Y MERCADOS OBJETIVOS	23
3.3. ANÁLISIS DEL MERCADO	25
3.3.1. CANTIDAD DE CLIENTES POTENCIALES.	25
3.3.2. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE PRODUCTO QUE COMPRAN LOS CLIENTES POTENCIALES.	26
3.3.3. ESTIMACIÓN DEL PRECIO AL QUE COMPRAN EL PRODUCTO LOS CLIENTES POTENCIALES.	26
3.3.4. ESTIMACIÓN DE LA FRECUENCIA DE LA COMPRA DEL PRODUCTO O SERVICIO POR PARTE DE LOS CLIENTES POTENCIALES.	27
3.4. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA.	28
3.4.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS PRINCIPALES COMPETIDORES.	29
3.4.2. ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA, FORTALEZAS, DEBILIDADES, PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO.	30
<u>4. PLAN DE MARKETING</u>	<u>31</u>
4.1. ESTRATEGIA DE PRODUCTO O SERVICIO.	31
4.1.1. DEFINIR EMPAQUE Y PRESENTACIÓN	31
4.1.2. DEFINICIÓN DE LA GARANTÍA Y SERVICIO DE POSTVENTA.	31
4.1.3. DETERMINAR SI EL CLIENTE ESTÁ DISPUESTO A COMPRAR EL PRODUCTO O SERVICIO.	32
4.2. ESTRATEGIA DE PRECIO	32
4.2.1. DEFINIR EL PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO O SERVICIO	32

LADRILLOS GRAN FORMATO A BASE DE RCD's	7
4.2.2. DEFINIR LAS CONDICIONES O FORMA DE PAGO.	32
4.3. ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN	32
4.3.1. DEFINIR EL CANAL DE DISTRIBUCIÓN	33
4.3.2. DETERMINAR LA LOGÍSTICA DE LA DISTRIBUCIÓN	33
4.3.3. DETERMINAR LA OPORTUNIDAD Y LA EXPERIENCIA QUE EL CLIENTE DESEA.	33
4.4. ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN.	34
4.4.1. DEFINIR LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN	34
4.4.2. DEFINIR LOS MEDIOS DE PUBLICIDAD ADECUADOS PARA EL PRODUCTO O SERVICIO. (LOGO, SLOGAN E IDENTIDAD CROMÁTICA.)	34
4.4.3. PRESUPUESTO DE PROMOCIÓN. (EXPECTATIVA, LANZAMIENTO Y MANTENIMIENTO)	36
<u>5. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO</u>	<u>37</u>
5.1. PRESENTACIÓN	37
5.2. FICHA TÉCNICA	38
5.3. ÁREA DE INVESTIGACIÓN.	39
5.4. TEMA DE INVESTIGACIÓN	40
5.5. TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN.	42
5.6. LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	43
5.7. TIPO DE INVESTIGACIÓN	44
5.8. CLASE DE INVESTIGACIÓN.	44
5.9. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS DEL PRODUCTO O SERVICIO.	44
5.10. CUADRO DE VARIABLES, VALORES E INDICADORES.	1
5.11. HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS.	1
5.12. EVIDENCIA DE DILIGENCIAMIENTO DEL CVLAC	2

6. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO **2****6.1. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.** **2**

6.1.1. ÁRBOL DEL PROBLEMA CAUSAS Y CONSECUENCIAS, DESCRIPCIÓN. 4

6.1.2. ÁRBOL DEL OBJETIVO MEDIOS Y FINES, DEFINICIÓN. 9

6.1.3. ÁRBOL DE OBJETIVOS, LOGROS E INSUMOS 10

6.1.4. DELIMITACIÓN TEMÁTICA Y GEOGRÁFICA 10

6.2. DESCRIPCIÓN **11**

6.2.1. CONCEPTO GENERAL DEL PRODUCTO O SERVICIO 11

6.2.2. IMPACTO TECNOLÓGICO, SOCIAL Y AMBIENTAL. 12

6.2.3. POTENCIAL INNOVADOR. 12

6.3. JUSTIFICACIONES DEL PROBLEMA A INVESTIGAR. **14**

6.3.1. JUSTIFICACIÓN AMBIENTAL 15

6.3.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL 15

6.3.3. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA 16

6.3.4. JUSTIFICACIÓN PROFESIONAL 16

6.3.5. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA 18

6.3.6. NECESIDADES QUE SATISFACE 18

6.3.7. IMPACTO AMBIENTAL. 19

6.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. **21**

6.4.1. ALCANCE 21

6.4.2. PROCEDIMIENTOS. 21

6.4.3. POBLACIÓN Y MUESTRA O ENSAYOS O ENCUESTA O ENTREVISTAS. 22

6.4.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS. 25

6.5. ANTECEDENTE DEL PROBLEMA A INVESTIGAR. **26****6.6. ESTADO DEL ARTE DEL PROBLEMA A INVESTIGAR** **27**

LADRILLOS GRAN FORMATO A BASE DE RCD's	9
6.7. MARCO CONTEXTUAL O REFERENCIAL	28
6.7.1. MARCO TEÓRICO	30
6.7.2. MARCO HISTÓRICO	34
6.7.3. MARCO NORMATIVO	37
6.7.4. MARCO PRODUCTIVO	40
<u>7. NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO</u>	40
7.1. NOMBRE E IMAGEN DEL PRODUCTO O SERVICIO.	40
7.2. COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO.	42
7.2.1. INSUMOS, ELEMENTOS Y COMPONENTES DEL PRODUCTO O SERVICIO.	43
7.2.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL PRODUCTO.	45
7.2.3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS, QUÍMICAS Y MECÁNICAS DEL PRODUCTO.	49
7.2.4. VENTAJAS COMPARATIVAS.	51
7.2.5. PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO, DIMENSIONES, MODALIDADES, REQUISITOS, PERIODICIDAD, CARACTERÍSTICAS DE USO.	53
7.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO.	54
7.3.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES NECESARIAS PARA EL DISEÑO, PUESTA EN MARCHA Y PRODUCCIÓN.	62
7.3.2. DURACIÓN DEL CICLO PRODUCTIVO.	64
7.3.3. CAPACIDAD INSTALADA.	65
7.3.4. PROCESO DE CONTROL DE CALIDAD.	65
7.3.5. PROCESO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL.	67
7.3.6. PUESTA EN MARCHA, EN OBRA O EN EL MERCADO.	68
7.4. NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS.	69
7.4.1. MATERIAS PRIMAS E INSUMOS	71

LADRILLOS GRAN FORMATO A BASE DE RCD's	10
7.4.2. PRUEBAS Y ENSAYOS.	72
7.4.3. TECNOLOGÍA HERRAMIENTAS, EQUIPOS Y MAQUINARIA.	76
7.4.4. PRUEBAS PILOTO, SECUENCIA DE USO, PLANES DE MANEJO.	78
7.4.5. SISTEMA DE PRESENTACIÓN, EMPAQUE Y EMBALAJE.	84
7.5. COSTOS.	85
7.5.1. PRECIOS UNITARIOS.	85
7.5.2. COSTOS GLOBALES DE PRODUCCIÓN	86
7.5.3. VALOR COMERCIAL DEL PRODUCTO.	86
<u>8. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA</u>	<u>1</u>
8.1. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	1
8.2. PERFILES DE CARGO Y FUNCIONES.	1
8.3. SISTEMA DE CONTRAPRESTACIÓN.	3
8.4. FORMA JURÍDICA Y RÉGIMEN TRIBUTARIO.	4
8.5. PROCESO DE FORMALIZACIÓN Y GASTOS ASOCIADOS.	4
<u>9. PLAN FINANCIERO</u>	<u>5</u>
9.1. PLAN DE INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS Y CAPITAL DE TRABAJO.	5
9.2. PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS	6
9.3. PUNTO DE EQUILIBRIO Y MARGEN DE DISTRIBUCIÓN	6
9.4. ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS, ESTADO DE RESULTADOS, FLUJO DE CAJA Y BALANCE GENERAL.	7
9.5. INDICADORES FINANCIEROS, VAN, TIR, TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN, NIVEL DE ENDEUDAMIENTO, RAZÓN CORRIENTE Y RAZÓN DE LIQUIDEZ.	8

9.6. SUPUESTOS FINANCIEROS PARA LA PROYECCIÓN: RÉGIMEN DE IMPUESTOS, TASA DE AMORTIZACIÓN DE LOS CRÉDITOS, PERIODO DE GRACIA, TIO, TIPO DE PROYECCIÓN CONSTANTE O CORRIENTE.	9
<u>10. CONCLUSIONES.</u>	<u>9</u>
10.1. DE LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	9
10.2. DE LA EMPRESA.	10
10.3. DEL PROYECTO FINANCIERO.	12
<u>11. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO ESPAÑOL A INGLÉS</u>	<u>14</u>
11.1. DE LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	14
11.2. DE LA EMPRESA	15
11.3. DEL PROYECTO FINANCIERO.	17
<u>12. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS A ESPAÑOL</u>	<u>19</u>
12.1. DE LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO	19
12.2. DE LA EMPRESA	20
12.3. DEL PROYECTO FINANCIERO	21
<u>13. BIBLIOGRAFÍA</u>	<u>24</u>
13.1. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	24
13.2. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	25
13.3. VÍNCULOS	25

14. ANEXOS

14.1. ANEXOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	28
14.2. ANEXOS DEL PLAN DE MARKETING	28
14.3. ANEXOS DEL PLANTEAMIENTO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA	28
14.4. ENCUESTAS, RESULTADOS DE LABORATORIO Y/O ENTREVISTAS.	28
14.5. PRESENTACIÓN EN POWER POINT	28
14.6. FOTOGRAFÍAS	28
14.7. CUADROS DEL PLAN FINANCIERO O DE LA CÁMARA DE COMERCIO.	28
14.8. POSTER	28

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Análisis Pestel Fuente Propia..... 13

Tabla 2 Perfiles de Cargo 1

Tabla 3 Estados Financieros 8

Tabla 4 Indicadores Financieros 8

INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1	1
Ilustración 2 Fuente: DANE, GEIH.....	9
Ilustración 3 Ubicación Gremios (Camacol).....	16
Ilustración 4 Top Regiones productoras de acero (Comité colombiano de productores de acero).....	17
Ilustración 5 Logo empresa Fuente: propia.....	35
Ilustración 6 Presupuesto de Comunicación Fuente propia	37
Ilustración 7 Ficha Técnica Fuente propia.....	38
Ilustración 8 Cuadro de Variables Fuente propia.....	1
Ilustración 9 Diligenciamiento CvLac Lizeth Peñuela.....	2
Ilustración 10 Diligenciamiento Lorena Rodríguez.....	2
Ilustración 11 Árbol de problemas fuente propia.....	4
Ilustración 12Árbol de objetivos fuente propia	9
Ilustración 13 Árbol de logros e insumos Fuente propia.....	10
Ilustración 14 Dimensiones Ladrillo en Gran formato	45
Ilustración 15 Ensayo de Compresión fuente propia.....	46
Ilustración 16 Ensayo de Absorción Fuente propia.....	47
Ilustración 17 Formula dosificación de la mezcla fuente propia.....	48
Ilustración 18 Presentaciones ladrillos.....	49
Ilustración 19 Fuente propia	51
Ilustración 20 fuente propia.....	54
Ilustración 21 Presentación producto	54
Ilustración 22 Trituración Máquina de los Ángeles	55
Ilustración 23 Trituración material	55

Ilustración 24 Tamiz Material	56
Ilustración 25 Tamiz material Retiene 4 pasa 200	57
Ilustración 26 Creación mezcla	58
Ilustración 27 Material elaboración (cemento)	58
Ilustración 28 Material para fabricación (concreto reciclado).....	59
Ilustración 29 Mezcla de materiales	60
Ilustración 30 Molde Ladrillo	60
Ilustración 31 Mezcla 2	60
Ilustración 32 Compactación ladrillo	61
Ilustración 33 Prototipo final	61
Ilustración 34 Fuente: Proyecto Plaza de Mosquera	69
Ilustración 35 Ensayo de compresión	73
Ilustración 36 Ensayo absorción	74
Ilustración 37 Resultados densidades.....	76
Ilustración 38 Selección material	79
Ilustración 39 Pesaje	80
Ilustración 40 Trituración.....	81
Ilustración 41 Fabricación	83
Ilustración 42 APU producto.....	85
Ilustración 43 Fuente propia	1
Ilustración 44 Plan de inversión.....	5
Ilustración 45 Proyección de ingresos y egresos.....	6
Ilustración 46 Punto de equilibrio.....	7

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la creciente preocupación por el medio ambiente y la búsqueda de alternativas sostenibles en el ámbito de la construcción ha llevado a la implementación de procesos que buscan reducir el impacto ambiental de esta industria. Teniendo en cuenta lo anterior, el presente proyecto se enfoca en la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado proveniente de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

Los Residuos de Construcción y Demolición son aquellos materiales generados durante las etapas de construcción, renovación o demolición de edificaciones. Estos residuos representan una gran problemática, ya que su disposición inadecuada puede ocasionar contaminación ambiental y la pérdida de recursos valiosos. Por lo tanto, es fundamental buscar alternativas que permitan reutilizar y reciclar estos materiales, brindándoles una nueva vida útil.

En este contexto, la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado proveniente de los Residuos de Construcción y Demolición (RCD) se presenta como una solución viable y sostenible, estos ladrillos se elaboran utilizando una mezcla de RCD triturados con otros agregados que permitirán su compactación y resistencia necesaria para la construcción de los diferentes muros no estructurales. La utilización de estos ladrillos presenta múltiples ventajas, como la reducción de la extracción de recursos naturales, la disminución de la cantidad de residuos destinados a vertederos y la disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la fabricación de ladrillos convencionales.

Además, este proyecto busca obtener certificaciones ambientales para los ladrillos en gran formato fabricados a base de RCD. En Colombia, existen diferentes

certificaciones y sellos ambientales que reconocen y promueven la sostenibilidad en la construcción. Estas certificaciones evalúan aspectos como el uso eficiente de recursos, la gestión de residuos, la calidad del aire interior y la reducción del impacto ambiental, entre estas encontramos la Certificación **LEED** (Leadership in Energy and Environmental Design) y la Certificación **BREEAM** (Building Research Establishment Environmental Assessment Method),

Es por esto, que se busca desarrollar un proceso de fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD que cumpla con los estándares de calidad requeridos por las certificaciones ambientales en Colombia. Para ello, se llevarán a cabo diferentes etapas, que incluyen la selección y clasificación de los residuos, la formulación de la mezcla, la fabricación de los ladrillos, la evaluación de sus propiedades físicas y mecánicas contribuyendo al desarrollo de prácticas sostenibles en la industria de la construcción, reduciendo el impacto ambiental que generan los RCD y promover la utilización de materiales reciclados en la edificación.

1. RESUMEN EJECUTIVO

1.1. Problema identificado y descripción del producto

La fabricación de ladrillos en gran formato a base de Residuos de Construcción y Demolición (RCD) en Colombia genera problemáticas relacionadas con el manejo de estos residuos y la sostenibilidad en la industria de la construcción. Algunas de las problemáticas que se abordan son las siguientes:

- Gestión inadecuada de los residuos: Los RCD representan una gran cantidad de desechos generados en la construcción y demolición de edificaciones. Estos residuos suelen terminar en vertederos o ser depositados de manera ilegal, lo que contribuye a la contaminación ambiental y el agotamiento de los recursos naturales. La fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD permite reutilizar y reciclar estos materiales, reduciendo la cantidad de residuos enviados a vertederos y promoviendo una gestión más adecuada y sostenible de los mismos.
- Excesos en la extracción de recursos naturales: La fabricación tradicional de ladrillos requiere de la extracción de grandes cantidades de arcilla y otros materiales naturales. Esta extracción puede tener un impacto negativo en el medio ambiente, ya que implica la degradación de ecosistemas naturales y la pérdida de biodiversidad. Al utilizar RCD como materia prima para la fabricación de ladrillos, se reduce la necesidad de extraer recursos naturales, preservando así los ecosistemas y disminuyendo la huella ambiental de la industria de la construcción.

- Incremento de emisiones de gases de efecto invernadero: La fabricación de ladrillos convencionales requiere de un proceso de cocción que consume grandes cantidades de energía y emite gases de efecto invernadero, como el dióxido de carbono (CO₂). Los ladrillos a base de RCD, al no requerir de este proceso de cocción, presentan una huella de carbono significativamente menor. Al optar por ladrillos en gran formato a base de RCD, se contribuye a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y se fomenta la construcción con bajas emisiones de carbono.

1.2. Mercado y cantidad de clientes potenciales.

Teniendo en cuenta el análisis realizado, durante la investigación financiera se determinó que la cantidad de clientes potenciales para el segmento “Empresas que se dediquen a la construcción de vivienda sostenible en la ciudad de Bogotá”. Algunos de ellos incluyen:

Empresas constructoras y contratistas: Las empresas del sector de la construcción, tanto grandes como pequeñas, son clientes potenciales clave. Estas empresas están involucradas en proyectos de construcción residencial, comercial e industrial y pueden estar buscando materiales de construcción sostenibles y certificados. Los ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD, es una opción atractiva para cumplir con los requisitos de sostenibilidad de los proyectos en estrato 5 y 6, mejorando la imagen de la empresa por medio de certificaciones ambientales como:

- **Certificación LEED (Leadership in Energy and Environmental Design):** Es un sistema internacional de certificación que evalúa y reconoce edificaciones

sostenibles. LEED evalúa aspectos como el ahorro de energía, la eficiencia en el uso del agua, la calidad del aire interior, la gestión de residuos, el uso de materiales sostenibles y la innovación en el diseño.

- **Certificación EDGE (Excellence in Design for Greater Efficiencies):** Es un sistema de certificación internacional que evalúa y reconoce edificaciones que son energéticamente eficientes. EDGE se centra en la reducción del consumo de energía, agua y la energía incorporada en los materiales de construcción. La certificación EDGE busca promover la construcción de edificaciones sostenibles y asequibles.
- **Certificación BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method):** Es un sistema de certificación desarrollado en el Reino Unido y ampliamente utilizado a nivel internacional. BREEAM evalúa el desempeño ambiental de las edificaciones en diferentes categorías, como energía, agua, materiales, salud y bienestar, gestión, y uso ecológico del suelo. La certificación BREEAM busca promover la construcción de edificaciones sostenibles y fomentar la adopción de buenas prácticas ambientales.

Estas son algunas de las certificaciones más reconocidas en Colombia para la construcción sostenible. Cada una de ellas tiene sus propios requisitos y criterios de evaluación, pero todas comparten el objetivo de fomentar prácticas sostenibles y reducir el impacto ambiental de las edificaciones.

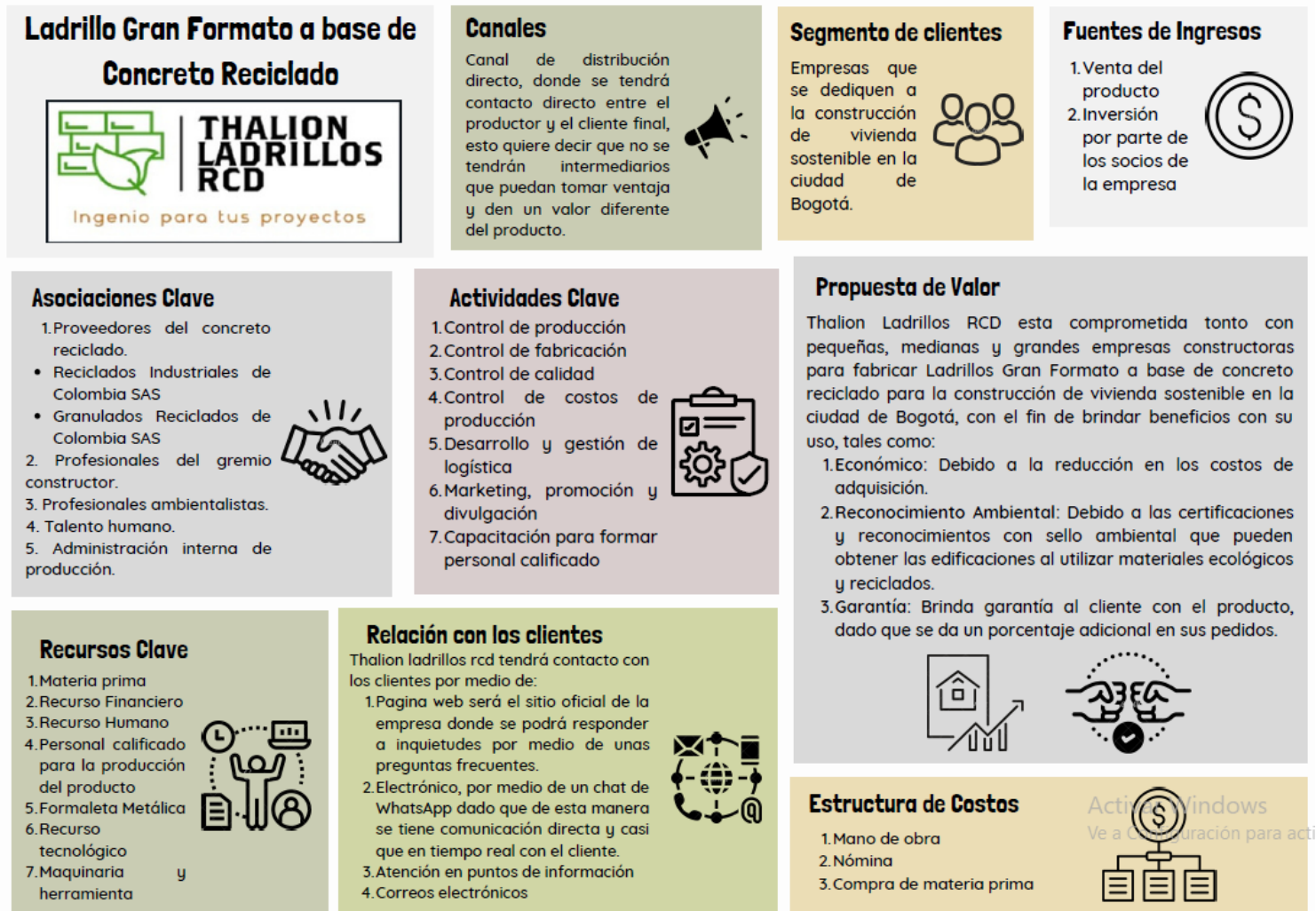
Desarrolladores inmobiliarios: Se centran en proyectos residenciales, comerciales o mixtos. Estos desarrolladores están cada vez más interesados en construcciones sostenibles y pueden considerar la utilización de ladrillos en gran

formato a base de concreto reciclado de RCD, como una forma de diferenciarse y cumplir con los estándares ambientales.

Instituciones gubernamentales y entidades públicas: Las entidades gubernamentales y públicas, como los municipios, las entidades encargadas de la construcción de infraestructuras y las entidades educativas, pueden ser clientes potenciales. Estas instituciones a menudo tienen políticas y regulaciones que promueven la sostenibilidad en la construcción y pueden requerir el uso de materiales de construcción ecológicos en sus proyectos.

Consumidores finales conscientes del medio ambiente: Los consumidores finales que están construyendo o renovando sus viviendas también pueden ser clientes potenciales para los ladrillos ecológicos. Aquellos que tienen conciencia ambiental y buscan opciones más sostenibles pueden optar por materiales de construcción ecológicos, incluyendo ladrillos a base de RCD. Estos clientes pueden valorar la reducción del impacto ambiental y la contribución a la construcción sostenible.

1.3. CANVAS



2. IDEA DE NEGOCIO DEL PROYECTO EMPRESARIAL

2.1. Nombre del proyecto empresarial

El nombre seleccionado para el proyecto empresarial desarrollado es **“Thalion Ladrillos RCD”**. La palabra Thalion proviene del lenguaje élfico, (lenguaje creado por un escritor de novelas de fantasía), y que hace referencia a la fuerza y la firmeza, uno de los principales fundamentos de los ladrillos en gran formato a base de RCD, así mismo tenemos un eslogan complementando nuestra visión y es **“ingenio para tus proyectos”**, este eslogan hace referencia al uso de ladrillos en gran formato con concreto reciclado en sus proyectos lo que aporta a la obtención de certificaciones ambientales como Leed y Bream

2.2. Actividad del proyecto empresarial

2.2.1. Sector productivo en que se encuentra la empresa

Fabricación de materiales.

2.2.2. Clientes a quien se dirige el proyecto

El Ladrillo en Gran Formato No Estructural a Base de RCD's está dirigido a todas aquellas empresas que se dediquen a la construcción de viviendas sostenibles en la ciudad de Bogotá D.C.

2.2.3. Subsector productivo del sector de la construcción en que se encuentra el proyecto empresarial.

Minerales: empresas dedicadas a la explotación de minas y canteras para la transformación de productos minerales que serán utilizados directa o indirectamente por el sector de la construcción.

2.3. Objetivos de la empresa

Sostenibilidad ambiental: Nuestro objetivo principal es contribuir a la reducción del impacto ambiental causado por los residuos de construcción y demolición en Colombia, comprometemos a aprovechar estos materiales para fabricar ladrillos, evitando así su disposición en vertederos y fomentando la economía circular.

Calidad y durabilidad del producto: Fabricar ladrillos de gran formato a base de concreto reciclado de RCD de alta calidad y durabilidad. Ofreciendo productos confiables y aptos para su uso en la construcción de edificios.

Innovación en la industria de la construcción: Ser líderes en la introducción de ladrillos de gran formato a base de concreto reciclado de RCD en el mercado colombiano. Buscamos constantemente la investigación y el desarrollo de tecnologías y procesos innovadores para mejorar nuestros productos y ofrecer soluciones sostenibles en la industria de la construcción.

Eficiencia en la producción: Optimizar nuestros procesos de fabricación para lograr una mayor eficiencia en la producción de ladrillos de gran formato a base de concreto reciclado de RCD. Buscamos la mejora continua de nuestras operaciones, minimizando los desperdicios, maximizando la utilización de recursos y reduciendo los costos de producción.

Cumplimiento normativo: Cumplir con todas las regulaciones y normas ambientales, de seguridad y de calidad aplicables a la fabricación de ladrillos en Colombia. Para obtener los permisos y certificaciones necesarios, y aseguramos que nuestros procesos y productos cumplan con los estándares requeridos por las autoridades competentes.

Desarrollo de relaciones sólidas: Establecer relaciones sólidas y duraderas con nuestros clientes, proveedores y socios estratégicos. Ofreciendo un servicio excepcional, brindando asesoramiento técnico y apoyo en el uso de nuestros productos.

Responsabilidad social: Ser una empresa socialmente responsable. Generando empleo y contribuir al desarrollo socioeconómico de las comunidades locales, promovemos prácticas laborales justas y seguras, ser un agente de cambio positivo en nuestra comunidad.

2.4. Razón social y logo

La razón social es: Thalion ladrillos RCD sas

Logo: Está definido por figuras geométricas rectangulares las cuales hacen referencia o simulan un muro en ladrillo, acompañado del nombre de la empresa en letras clásicas y rígidas, generando a la vista del cliente estabilidad en el producto, debajo del icono y el nombre de la empresa, encontramos el slogan que nos diferencia en el mercado, escrito en color naranja, representando el color del producto.



2.5. Referencia de los emprendedores

Mi nombre es Yully Lizzeth Peñuela Montaña, soy estudiante de Construcción y Gestión en Arquitectura, del colegio Mayor de Cundinamarca, tengo 12 años de experiencia en el gremio, aportando desde mi conocimiento practico, soluciones para la elaboración del proyecto que se basa en la fabricación de ladrillos con base de concreto reciclado de RCD, buscando alternativas innovadoras sostenibles en materiales necesarios para la construcción de las diferentes obras. Trabajo actualmente en una empresa de ingeniería civil con el cargo de Coordinadora de Proyectos.

2.5.1. Localización geográfica o virtual del proyecto

La localización geográfica o virtual del proyecto de fabricación de ladrillos en gran formato son:

Localización geográfica: El proyecto estableció en un lugar físico, como una planta de producción, ubicada estratégicamente cerca de fuentes de suministro de RCD y con acceso conveniente a las áreas de construcción donde se demandan los ladrillos en gran formato. La elección de la ubicación se basó en factores como la disponibilidad de recursos, la proximidad al mercado objetivo y la infraestructura de transporte.

Plataforma de comercio electrónico: En lugar de tener una ubicación física, el proyecto puede optar por operar en un entorno virtual a través de una plataforma de comercio electrónico. Esto implica la venta y distribución de los ladrillos en gran formato a través de un sitio web o una aplicación en línea, lo que permite llegar a un mercado más amplio y facilita la gestión de pedidos y envíos.

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1. Análisis del sector

3.1.1. Descripción de la situación actual del sector de la construcción en Colombia.

El sector de la construcción es una parte importante de la economía en Colombia y su contribución al producto interno bruto (PIB) puede variar según el país y las condiciones económicas, según los datos de CAMACOL¹ El mercado de vivienda nueva en Colombia demostró durante el 2021 ser la principal inversión de los hogares colombianos. Entre enero y noviembre de 2021, 219.541 familias accedieron una vivienda de las cuales 154.620 corresponde a Vivienda de Interés Social, de acuerdo con las cifras de Coordinada Urbana. Al ritmo de comercialización actual, el 2021 cerrará con un máximo histórico de 168.676 viviendas VIS comercializadas.

Para el año 2022, se genera un informe de la ANDI² “El sector del acero ha sido clave en la recuperación económica del país y aportó, sin duda, al crecimiento del 10,6% del PIB nacional en 2021. El sector de la construcción tuvo un excelente comportamiento en el 2021 y el PIB de edificaciones creció 11,6%. Estas cifras son respaldadas por la política de vivienda del Gobierno Nacional, que apoya a las familias para cumplir el sueño de adquirir su primer hogar. Debemos darle continuidad a esta política que está permitiendo alcanzar récords históricos en el sector, solo así podremos llegar a los niveles de 2019”, señaló María Juliana Ospina,

¹ CAMACOL, Cámara Colombiana de la Construcción. (2022). PIB del sector edificador crecerá 3.5 veces más que el total de la economía en el 2022: Camacol. <https://camacol.co/actualidad/noticias/pib-del-sector-edificador-crecera-35-veces-mas-que-el-total-de-la-economia-en>

² ANDI, La construcción será protagonista en el crecimiento económico de 2022. <https://www.andi.com.co/Home/Noticia/17185-la-construccion-sera-protagonista-en-el>

directora del Comité de Acero de la ANDI durante su presentación en el Webinar 'El rol del acero en la reactivación económica: retos y desafíos para el 2022', datos que corroboran el DANE³ con el informe de Julio-noviembre 2022 donde nos asegura que En el tercer trimestre de 2022 (julio - septiembre), el PIB a precios constantes aumentó 7,0% con relación al mismo trimestre de 2021. Al analizar el resultado del valor agregado por grandes ramas de actividad, se observa un crecimiento de 13,4% del valor agregado del sector construcción. Este resultado se explica principalmente por la variación anual positiva presentada en el valor agregado de las edificaciones (19,3%), valor agregado de las obras civiles (1,5%) y el valor agregado de las actividades especializadas (13,9%).

A. Producto Interno Bruto (PIB)

Según las tendencias registradas en un artículo de la Universidad EAFIT⁴ en su artículo "Tendencias en la industria de la construcción: una recuperación gradual" encontramos que, a pesar de la disminución de la ocupación, en el trimestre noviembre del 2020 y enero del 2021 se ve una notoria mejoría con la flexibilización de las medidas contra el COVID-19 donde aparentemente hay una recuperación de la tendencia en la ocupación en la construcción. También, en el último trimestre reportado (diciembre del 2020 y febrero del 2021) se puede observar una corrección de la tendencia previa que nos deja a la espera de la evolución de la construcción. Un par de materiales de construcción importantes son el cemento y el concreto, fundamentales para la industria, el caso de la producción

³ DANE, Información para todos (13 Febrero de 2023). Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC) <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>

⁴ Olaya, J. (03 Mayo de 2021). Tendencias en la industria de la construcción: una recuperación gradual. <https://www.eafit.edu.co/escuelas/economiaayfinanzas/noticias-eventos/Paginas/tendencias-en-la-industria-de-construccion-recuperacion-gradual.aspx>

de concreto es importante, porque refleja la recuperación de la vivienda, que ha sido el destino con mayor participación en la producción de concreto y, en general, de la industria completa.

Así mismo el Real Estate Market⁵ en su artículo “Tendencias 2022 en la industria de la construcción” confirma que el futuro será liderado por los softwares en construcción, materiales de alta calidad, súper estructuras, impresión 3D y la metodología BIM, es decir, en el uso de tecnología que desde el proceso constructivo contribuya en la disminución de costos, evaluación inteligente del impacto y menor consumo energético y de agua; esta es otra de las tendencias que continuará expandiéndose en el 2022, mencionan desde Amanco Wavin para México y Centroamérica, de esta manera también lo afirma la Revista Construir⁶ en su artículo “Hospitales post pandemia y su transformación” desde la perspectiva de diseño, se debe pensar en espacios que se puedan extender, disminuir o especializar, cuando se requiera.

B. Empleabilidad

Según CAMACOL⁷ edición 91 con fecha 9 de diciembre de 2021 afirma que el desempeño de la vivienda y el sector de la construcción es extraordinario. Creció el 46% anual en el segundo trimestre de este año, al tiempo que los metros cuadrados licenciados para vivienda se expandieron un 51,9% anual entre enero y agosto. Según las cifras de Coordinada Urbana, la generación de oferta de vivienda nueva,

⁵ Carpentier, E. (23 Diciembre de 2021). Tendencias 2022 en la industria de la construcción. Real Estate. <https://www.realestatemarket.com.mx/noticias/infraestructura-y-construccion/35930-tendencias-2022-en-la-industria-de-la-construccion>

⁶ Calero, M. (09 Febrero de 2022). Tendencias que marcarán la construcción y la arquitectura en el 2022. Construir, América Central y El Caribe. <https://ediciones.connectab2b.com/edicion-182/page/10-11>.

⁷ CAMACOL, Cámara Colombiana de la Construcción. (2022). La construcción de vivienda es un sector estratégico para el crecimiento y la generación de empleo: DNP <https://camacol.co/actualidad/publicaciones/revista-urbana/91/cafe-con-la-presidenta/la-construccion-de-vivienda-es-un#:~:text=La%20construccion%20de%20vivienda%20viene,de%20seguimiento%20a%20la%20econom%C3%ADa.>

hasta septiembre, fue un 7,1% superior al registro de un año atrás; al mismo tiempo las ventas aumentaron en un 28,6%.

Por otra parte, en el boletín emitido por el Dane⁸ pagina 9, referente al empleo nos afirma que, en octubre de 2022, el número de ocupados en el total nacional fue 22.606 millones de personas. La Construcción como rama de actividad económica participó con el 6,5% de los ocupados. En octubre de 2022, la población ocupada en el total nacional aumentó 7,2%, mientras que los ocupados en la rama de Construcción aumentaron 0,7% con respecto al mismo periodo del año anterior.

Para octubre de 2022, 1.473 millones de personas estaban ocupadas en la rama de la Construcción; de estos el 46,7% estaba ubicado en 13 ciudades y áreas metropolitanas (688 millones de personas), que además presentaron un aumento del 5,7%, es decir, 37 mil personas más con respecto a octubre de 2021, como se observa en el gráfico de Variación y participación anual de la población.

⁸ DANE, Información para todos (13 Febrero de 2023). Indicadores Económicos Alrededor de la Construcción (IEAC) <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/construccion/indicadores-economicos-alrededor-de-la-construccion>

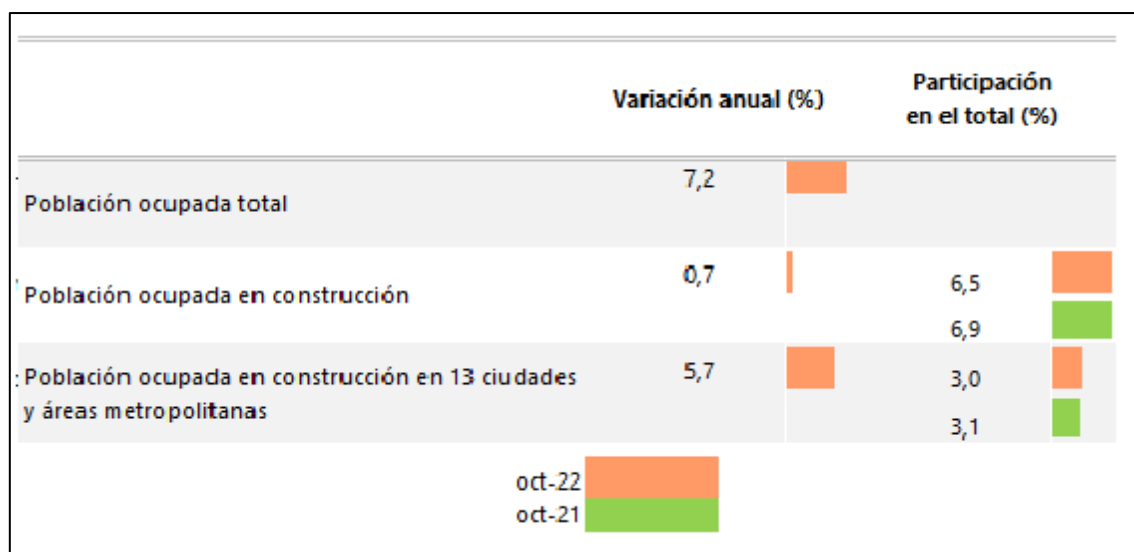


Ilustración 2 Fuente: DANE, GEIH

Así mismo CAMACOL⁹ nos confirma el incremento que ha generado la construcción en la generación de empleo, evidenciando la capacidad del sector constructor para sostener la generación de empleo en Colombia. Para diciembre de 2022, el sector construcción ocupó 1.684 millones de personas; es decir, se presentó un aumento del número de ocupados de 8,8% frente al mismo mes de 2021.

3.1.2. Análisis de las tendencias de consumo en el mercado de la construcción.

A. Necesidades

La construcción se enfrenta a necesidades tales como: especificaciones técnicas, restricciones regulatorias, normas, pero también a las necesidades relacionadas con el proceso, criterios estéticos o incluso el rendimiento que se debe lograr en términos de aislamiento térmico o acústico, según lo reportado por

⁹ CAMACOL, Cámara Colombiana de la Construcción. (2022). Sector construcción creó 136.500 nuevos puestos de trabajo durante 2022, un aumento de 8,8%. <https://camacol.co/actualidad/noticias/empleo-construccion>

Locabri¹⁰ en su artículo “La expresión de las necesidades para la construcción de edificios modulares”, dado que varios de estos aspectos no son manejados de manera adecuada a la hora construir y se convierte en una limitante, por otro lado la práctica constructiva es, además, uno de los principales actores en el proceso de modificación del planeta y de contaminación, pues es un gran consumidor de recursos y generador de desechos. El 40% de las materias primas en el mundo, que equivalen a 3000 millones de toneladas por año, son destinadas para la construcción. Esto mismo sucede con el 17% del agua potable, el 10% de la tierra y el 25% de la madera cultivada, valor que asciende al 70% si se considera el total de los recursos madereros (Edwards, 2001). El sector constructor es también el responsable de más de un tercio del consumo de energía en el mundo, en su mayoría durante el tiempo de habitación y uso del inmueble. Un 20% de la energía es consumida durante el proceso de construcción, elaboración de materiales y demolición de las obras de construcción como lo mencionan en el Repositorio de la Universidad Nacional¹¹ “Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia” para lo que indican que el sector construcción tiene una necesidad con la creación de diseños constructivos sostenibles, mejora en los materiales constructivos teniendo en cuenta la dimensión social de la sostenibilidad y evaluando siempre los proyectos.

Luego la manera en que se construye ha cambiado, el tamaño promedio de los hogares varía significativamente entre los diferentes continentes y también por

¹⁰ Gilardi, C. (14 Febrero de 2019). La expresión de las necesidades para la construcción de edificios modulares. LOCABRI, Partner de tu crecimiento. <https://www.locabri.com/es/blog/la-expresi%C3%B3n-de-las-necesidades-para-la-construcci%C3%B3n-de-edificios-modulares>

¹¹ Acevedo, H., Vásquez, A., Ramires, D. (13 Mayo de 2012). Sostenibilidad: Actualidad y necesidad en el sector de la construcción en Colombia. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/41521/30825-161804-1-PB.html?sequence=1&isAllowed=y>

país. StrongForms¹² en su artículo “necesidades de viviendas en el mundo” también nos da a conocer que más países en desarrollo entregan infraestructura y progresan de manera similar a los países desarrollados, mejorando el nivel de vida y extendiendo la esperanza de vida, el tamaño de los hogares disminuirá, lo que generará una mayor demanda en el suministro de nuevas viviendas.

B. Innovación

El sector de la construcción evoluciona y abarca cada vez más campos, siendo esta una causa por las cuales está cambiando e innovando, así es como lo indica BBVA¹³ “Cómo la innovación ha cambiado la construcción sostenible” donde destaca lo que es tener una construcción sostenible y los certificados de la construcción sostenible así como lo es el certificado BREEAM, el cual está directamente relacionado con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU que buscan hacer del mundo un lugar más sostenible y equitativo.

Por otro lado Cemex Ventures, Innovación en la construcción, “12 innovaciones¹⁴ para el futuro” menciona la importancia de la tecnología para la innovación que promuevan la sostenibilidad, tal como aparece en la construcción modular que trata de viviendas de alta calidad, sostenibles y asequibles en una fracción del tiempo que la construcción tradicional o con el Arqlite es una startup argentina que desarrolló una tecnología para transformar residuos plásticos en agregados reciclados ligeros o la StructionSite resuelve los problemas de

¹² Strong Forms (1 Marzo de 2021). Necesidades de vivienda en el mundo. Strong SF Forms. <https://strongforms.com/necesidades-de-viviendas-en-el-mundo/>

¹³ Como la innovación ha cambiado la construcción sostenible. BBVA. <https://www.bbva.com/es/sostenibilidad/como-la-innovacion-ha-cambiado-la-construccion-sostenible/>

¹⁴ Innovación en la construcción, 12 innovaciones para el futuro. (Julio 13 2021) <https://www.cemexventures.com/es/construction-innovation/>

documentación en obra con una plataforma fácil de usar que permite a los clientes realizar seguimiento sin problemas del progreso de un proyecto.

Finalmente, el uso de tecnologías digitales y metodologías colaborativas como el Building Information Modeling (BIM)¹⁵ y su artículo “¿Qué tan digitalizada está la industria de la construcción en la región?” son clave para aumentar la eficiencia de los procesos constructivos y calidad de las obras, como lo mencionan en Puntos sobre la i donde indican que el uso de del BIM presenta amplios beneficios. El 99,5% de las empresas consultadas declararon estar generando valor a partir del trabajo con esta metodología, percibiendo beneficios tanto sobre el desempeño de los proyectos, como a nivel organizacional, cuyo rendimiento se encuentra en la etapa de obra (79,2% de las empresas consultadas), la disminución de errores y omisiones en la documentación de obra (76,7%) y la reducción de retrabajos (72,7%), lo que impacta significativamente la disminución de desperdicios de insumos y de horas trabajadas.

¹⁵ BIM:¿Qué tan digitalizada está la industria de la construcción en la región?. <https://blogs.iadb.org/innovacion/es/bim-que-tan-digitalizada-esta-la-industria-de-la-construccion-en-la-region/>

C. Análisis PESTEL (EN PROCESO DE ELABORACIÓN)*Tabla 1 Análisis Pestel Fuente Propia*

FACTORES EXTERNOS	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
POLÍTICOS	<p>Políticas gubernamentales: Las políticas gubernamentales relacionadas con la gestión de residuos de construcción y demolición (RCD), la promoción de la economía circular y la sostenibilidad pueden afectar la disponibilidad de materiales reciclados y los incentivos para la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD.</p> <p>Normativas y regulaciones: Las regulaciones en cuanto a la calidad de los materiales de construcción y las prácticas de producción pueden afectar los requisitos y estándares que deben cumplir los ladrillos en gran formato fabricados con RCD.</p>	<p>Cambios en las políticas gubernamentales: Los cambios en las políticas relacionadas con la gestión de residuos o la promoción de la economía circular podrían afectar la disponibilidad de RCD para la fabricación de ladrillos en gran formato.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Barreras regulatorias: Normativas más estrictas o requisitos legales complicados podrían aumentar los costos de producción y dificultar el cumplimiento de los estándares requeridos.
ECONÓMICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Condiciones económicas generales: Las condiciones económicas, como el crecimiento del sector de la construcción, la inversión en infraestructura y el acceso a financiamiento, pueden influir en la demanda de ladrillos en gran formato y la viabilidad económica del proyecto. - Costos de materias primas y energía: Los precios de las materias primas, incluido el RCD, así como los costos de energía, pueden impactar los costos de producción de los ladrillos en gran formato. 	<p>Fluctuaciones en los precios de las materias primas: Los cambios en los precios de las materias primas, como el RCD o el cemento, podrían impactar los costos de producción y los márgenes de beneficio.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Debilitamiento del sector de la construcción: Una desaceleración económica o una disminución en la demanda de construcción podrían afectar la demanda de ladrillos en gran formato y la viabilidad del negocio.

SOCIALES	<p>Sostenibilidad y conciencia ambiental: La creciente preocupación por la sostenibilidad y la reducción de residuos puede aumentar la demanda de materiales de construcción reciclados, como los ladrillos en gran formato a base de RCD.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Preferencias del consumidor: Las preferencias cambiantes de los consumidores hacia la construcción sostenible y el uso de materiales reciclados pueden influir en la aceptación y demanda de ladrillos en gran formato fabricados con RCD. 	<p>Baja aceptación del mercado: Si los consumidores no están familiarizados con los beneficios y la calidad de los ladrillos en gran formato a base de RCD, la demanda podría ser limitada.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competencia de materiales tradicionales: La preferencia continua por los materiales de construcción tradicionales podría representar una amenaza para la adopción de ladrillos en gran formato a base de RCD.
TECNOLÓGICOS	<p>Innovaciones en procesos de producción: Las tecnologías emergentes y los avances en los procesos de producción pueden mejorar la eficiencia y la calidad en la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Automatización y maquinaria: El uso de maquinaria y equipos automatizados puede aumentar la productividad y reducir los costos de fabricación. 	<p>Avances en nuevos materiales de construcción: La introducción de materiales alternativos innovadores en la industria de la construcción podría competir con los ladrillos en gran formato a base de RCD.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falta de inversión en tecnología: La falta de acceso a tecnologías avanzadas de producción podría limitar la eficiencia y competitividad del proceso de fabricación de los ladrillos.
ECOLÓGICOS	<p>Impacto ambiental: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD tiene un menor impacto ambiental en comparación con los ladrillos convencionales. Las regulaciones y la conciencia ambiental pueden respaldar la adopción de estos materiales y favorecer su demanda en el mercado.</p>	<p>Impacto negativo en la percepción ambiental: Si hay informes o estudios que cuestionen la sostenibilidad o la eficacia de los ladrillos en gran formato a base de RCD, esto podría afectar la aceptación del mercado y la imagen ambiental del producto.</p>
LEGALES	<p>Cumplimiento normativo: El cumplimiento de las normativas y regulaciones relacionadas con la gestión de residuos, la calidad de los materiales y la seguridad en la construcción es crucial para la fabricación y comercialización de los ladrillos en gran formato a base de RCD.</p>	<p>Riesgo de litigios: Incumplir las regulaciones o normativas legales relacionadas con la producción, gestión de residuos o seguridad de los ladrillos podría dar lugar a sanciones o demandas legales.</p>

3.1.3. Análisis de los Gremios o asociaciones del sector de la construcción.

A. Gremio de producción de acero

El Comité Colombiano de Productores de Acero agrupa al 100% de las siderúrgicas, productoras de aceros largos en Colombia, que tiene presencia en el territorio nacional.

Colombia cuenta con industrias de acero desde 1948, hoy en día cuenta con 6 plantas de acería y 10 plantas de laminación en caliente para la producción de aceros largos.

La producción de acero se encuentra a cargo de 5 empresas que son:

- Acerías Paz del Río
- Gerdau Diaco
- Sidenal
- Sidoc
- Ternium

Las cuales representan el 100% de la industria siderúrgica de Colombia.

Estas compañías producen aceros largos destinados principalmente a la construcción y abastecen la mayor parte del mercado nacional, en cuanto a los aceros planos, el país cuenta 2 laminadores en frío.



Ilustración 3 Ubicación Gremios (Camacol)

En el año 2017, la industria represento el 10,56% del PIB industrial. Los proyectos de renovación urbana que tienen lugar en las principales ciudades, así como gran parte de los proyectos de vías 4G, de vivienda y desarrollo portuario han encontrado en el acero colombiano y la cadena metalmecánica un valioso aliado que, no solo permite impulsar la industria y el empleo nacional, sino que además es garantía de calidad y seguridad.

La demanda de acero a nivel mundial siempre estuvo vigente a pesar de las dificultades afrontadas en el sector construcción a raíz de la pandemia vivida en el año 2019. En países como China se presentó una fuerte expansión y se consolido

como un productor de acero potencial, lo cual trajo consigo un crecimiento positivo del PIB, comparado con otros países donde el panorama fue menos alentador.

TOP REGIONES PRODUCTORAS DE ACERO CRUDO



	Millones de toneladas Mt			Variación (%)	
	Diciembre 2020	2019	2020	Diciembre 2019 vs 2020	2019 vs 2020
1 Asia	118,6	1.330,30	1.351,10	6,0%	1,6%
2 China	91,2	995,7	1.054,4	8,2%	5,9%
3 Unión Europea	11,7	157,3	138,8	10,4%	-11,8%
4 CEI	8,6	100,2	101,7	2,4%	1,5%
5 América del Norte	9,1	119,6	101,1	-7,1%	-15,5%
6 Medio Oriente	3,4	39,7	40,7	3,0%	2,7%
7 Otra Europa	3,6	37,3	38,7	16,1%	3,9%
8 América del Sur	3,6	41,7	38,1	16,1%	-8,4%
9 África	1,3	14	12,6	44,4%	-10,1%
10 Oceanía	0,5	6,2	6,1	0,0%	-1,6%
11 Mundo	160,8	1.844,05	1.827,9	5,9%	-0,9%

Ilustración 4 Top Regiones productoras de acero (Comité colombiano de productores de acero)

En el caso de Sudamérica y Centroamérica en Sudamérica y Centroamérica la producción de acero tuvo una disminución de -8,4%. Los principales productores, Brasil y Argentina, tuvieron las mayores caídas, con -4,9% y -21,4%, respectivamente. Perú tuvo una gran caída de -45,4%, mientras que Chile tuvo un crecimiento de 2,8%. Por su parte, Colombia disminuyó su producción de acero un -15,5%, según el Comité Colombiano de Productores de Acero¹⁶.

Para el caso específico de Colombia, en este periodo produjo 1,1 millones de toneladas de aceros largos en el 2020, uno de los principales productos en la producción nacional es el acero para concreto, además de esto la producción de aceros largos genero un decrecimiento del 34% lo cual significo un total de 620 mil toneladas.

¹⁶ Comité Colombiano de Productores de Acero. Informe del Sector Siderúrgico. 2019 -2020. Tomado de: [https://www.andi.com.co/Uploads/ISS%202019%20-2020%20\(2\)_637707766668934393.pdf](https://www.andi.com.co/Uploads/ISS%202019%20-2020%20(2)_637707766668934393.pdf)

B. Gremio de la producción de cemento

PROCEMCO¹⁷ es la Cámara Colombiana del Cemento y el Concreto (Antes ASOCRETO), creada en 1985, cuyo objetivo es promover el buen uso del concreto, actualiza de manera constante sobre las nuevas tecnologías a las personas que se relacionan con el sector de la construcción y propende por la buena imagen de la Industria Concretera en Colombia.

PROCEMCO tiene como principales miembros a:

- Cementos Argos
- Cementos Tequendama
- Cemex Colombia
- Concre Tolima S.A
- Concretera Tremix Sociedad por Acciones Simplificada S.A.S.
- Empresa Colombiana de Cementos, entre otras.

Las cuales están presentes en todo el territorio nacional y brindan diferentes servicios y productos que suplen las necesidades del sector construcción.

C. Asociación de productores del ladrillo

Comité Sector Ladrillero de la ANDI¹⁸ es un grupo de trabajo conformado por empresas del sector ladrillero de Colombia con el fin de desarrollar actividades y acciones gremiales que busquen el desarrollo integral de las mismas. Representa y defiende los intereses de la industria ladrillera colombiana, ante el gobierno,

¹⁷ PROCEMCO, Cámara Colombiana del Cemento y el concreto. Tomado de: <https://procem.co/miembros-procemco/>

¹⁸ Comité Sector Ladrillero. Tomado de: <https://www.andi.com.co/Home/Camara/1032-comite-sector-ladrillero>

instancias legislativas y demás grupos de interés, defendiendo los legítimos intereses de los afiliados y prestándole servicios especializados que busquen el desarrollo del sector, así como potencializar y crear un impacto positivo en la industria.

Los principales objetivos de la Asociación son:

- Representar y defender los intereses de la industria ladrillera colombiana ante el gobierno, instancias legislativas y demás grupos de interés.
- Promover el uso del ladrillo en los distintos ámbitos.
- Fortalecer el sector ladrillero.
- Influir en el mejoramiento de la competitividad del sector ladrillero.
- Posicionar a la industria en cuanto a su contribución en el desarrollo económico, social y ambiental del país.

Quien conforman y hacen parte del Comité son:

- Ladrillera Helios.
- Gredos Ladrillera S.A.S.
- Ladrillera Ovindoli S.A
- Ladrillera San Cristobal
- Ladrillera Santafé
- Ladrillera Prisma S.A.S., por nombrar algunas.

D. Asociación de productores del concreto

PROCEMCO¹⁹ es la Cámara Colombiana del Cemento y el Concreto (Antes ASOCRETO), creada en 1985, cuyo objetivo es promover el buen uso del concreto, actualiza de manera constante sobre las nuevas tecnologías a las personas que se relacionan con el sector de la construcción y propende por la buena imagen de la Industria Concretera en Colombia.

PROCEMCO tiene como principales miembros a:

- Polimix Colombia
- Holcim Colombia
- Hormigón Urbano S.A.S.
- Henkel Colombia
- Sika Colombia S.A.S.
- Toxement S.A, entre otras.

Las cuales están presentes en todo el territorio nacional y brindan diferentes servicios y productos que suplen las necesidades del sector construcción.

E. Asociación de productores del vidrio

La Asociación de Productores del Vidrio en Colombia es una organización que agrupa a diferentes empresas y productores dedicados a la fabricación y comercialización de productos de vidrio en el país. Su objetivo principal es

¹⁹ PROCEMCO, Cámara Colombiana del Cemento y el concreto. Tomado de: <https://procem.co/miembros-procemco/>

promover el desarrollo y crecimiento de la industria del vidrio en Colombia, así como representar y velar por los intereses de sus miembros.

La asociación trabaja en estrecha colaboración con sus miembros para abordar los desafíos comunes que enfrenta la industria del vidrio en el país. Esto incluye aspectos como la promoción del vidrio como material sostenible y amigable con el medio ambiente, la mejora de la calidad y la innovación en la producción de vidrio, y la promoción del uso de productos de vidrio en diversos sectores.

Uno de los principales roles de la asociación es fomentar la cooperación entre los productores de vidrio y establecer estándares de calidad y seguridad en la producción. Esto ayuda a garantizar que los productos de vidrio fabricados en Colombia cumplan con las normas y regulaciones nacionales e internacionales, lo que a su vez contribuye a fortalecer la reputación de la industria y promover la confianza del consumidor.

Además, la asociación desempeña un papel importante en la promoción del uso del vidrio en diferentes sectores, como la construcción, el envasado, la decoración y la industria automotriz. Esto se logra a través de la realización de campañas de promoción, la participación en ferias y eventos comerciales, y el establecimiento de alianzas estratégicas con otros actores relevantes.

La asociación también se dedica a la capacitación y actualización de los profesionales de la industria del vidrio, brindando oportunidades de formación y promoviendo el intercambio de conocimientos y mejores prácticas. Esto contribuye a elevar el nivel de competencia de la industria y fomentar la innovación y el desarrollo tecnológico.

En resumen, la Asociación de Productores del Vidrio en Colombia juega un papel fundamental en el fortalecimiento y desarrollo de la industria del vidrio en el país. A través de su trabajo conjunto con los productores y su enfoque en la calidad, la sostenibilidad y la promoción, la asociación impulsa el crecimiento y la competitividad de la industria, así como su contribución al desarrollo económico y social de Colombia.

3.1.4. Condiciones tecnológicas a nivel nacional e internacional para la producción del bien o servicio

Las condiciones tecnológicas a nivel nacional e internacional para la producción de ladrillos han experimentado avances significativos en las últimas décadas. Estos avances han buscado mejorar la eficiencia, la calidad del producto y reducir el impacto ambiental de la producción de ladrillos. A continuación, se describen algunas de las condiciones tecnológicas relevantes en este campo.

Maquinaria y equipos especializados: En la producción de ladrillos, se han desarrollado maquinarias y equipos especializados que permiten agilizar y optimizar el proceso de fabricación. Se utilizan máquinas de extrusión o prensado que pueden producir una gran cantidad de ladrillos de manera continua, lo que reduce el tiempo y los costos de producción.

Automatización y control de procesos: La automatización ha jugado un papel fundamental en la mejora de las condiciones tecnológicas en la producción de ladrillos. Los sistemas automatizados permiten controlar y monitorear el proceso de fabricación, asegurando una mayor precisión en la dosificación de materiales, la compactación y la cocción de los ladrillos.

Desarrollo de materiales alternativos: Se han investigado y desarrollado materiales alternativos para la producción de ladrillos, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y la dependencia de materias primas tradicionales. Algunas de estas alternativas incluyen ladrillos fabricados con materiales reciclados, como cenizas volantes, escoria de alto horno o residuos de construcción, que presentan propiedades similares a los ladrillos convencionales.

Normativas y regulaciones: A nivel internacional y nacional, se han establecido normativas y regulaciones para promover prácticas más sostenibles en la producción de ladrillos. Estas regulaciones fomentan el uso de tecnologías más limpias y eficientes, la reducción de emisiones contaminantes y la implementación de medidas de seguridad laboral.

Es importante destacar que las condiciones tecnológicas pueden variar de un país a otro, dependiendo del nivel de desarrollo industrial, la disponibilidad de recursos y las regulaciones específicas. Sin embargo, en general, la tendencia es buscar tecnologías más eficientes, sostenibles y amigables con el medio ambiente en la producción de ladrillos, con el objetivo de reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad del producto final.

3.2. Desarrollo tecnológico e industrial del sector y mercados objetivos

El desarrollo tecnológico e industrial del sector de ladrillos reciclados ha experimentado avances significativos en los últimos años. Estos avances se han centrado en mejorar la eficiencia, la calidad del producto y reducir el impacto ambiental en la producción de ladrillos a partir de materiales reciclados. Algunos puntos clave son:

Investigación y desarrollo de materiales: Se han llevado a cabo investigaciones para identificar materiales reciclados adecuados para la fabricación de ladrillos. Esto incluye el uso de cenizas volantes, escoria de alto horno, residuos de construcción y demolición, plásticos reciclados, entre otros. Estos materiales alternativos se han probado y optimizado para garantizar que cumplan con los estándares de resistencia y durabilidad requeridos.

Procesos de fabricación: Se han desarrollado nuevos procesos de fabricación adaptados a la producción de ladrillos reciclados. Esto implica la selección, trituración y mezcla adecuada de los materiales reciclados, así como la dosificación precisa de los aditivos necesarios para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos. Los avances en tecnología de mezcla y compactación han permitido obtener ladrillos con una calidad consistente y alta resistencia.

Maquinaria especializada: Se han diseñado y fabricado maquinarias especializadas para la producción eficiente de ladrillos reciclados. Estas máquinas están equipadas con características específicas que permiten trabajar con los materiales reciclados de manera óptima, garantizando una alta productividad y reduciendo el consumo de energía.

Certificaciones y estándares: Se han establecido certificaciones y estándares para los ladrillos reciclados, asegurando su calidad y promoviendo su uso en la construcción sostenible. Estos estándares abarcan aspectos como la resistencia, la durabilidad, la absorción de agua y la resistencia al fuego, entre otros.

Conciencia ambiental y regulaciones: El sector de ladrillos reciclados ha experimentado un mayor reconocimiento de su contribución a la sostenibilidad y la reducción de residuos. Como resultado, se han implementado regulaciones y

políticas que promueven el uso de ladrillos reciclados en proyectos de construcción, fomentando la adopción de tecnologías y prácticas más sostenibles.

El desarrollo tecnológico e industrial del sector de ladrillos reciclados ha impulsado la producción de ladrillos de alta calidad a partir de materiales reciclados. Esto ha permitido reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción, promoviendo la sostenibilidad y el aprovechamiento de recursos. A medida que la conciencia ambiental continúa creciendo, se espera que este sector siga evolucionando y expandiéndose en el futuro.

3.3. Análisis del mercado

3.3.1. Cantidad de clientes potenciales.

Según la información registrada en Camacol²⁰, en Cundinamarca contamos con 85 empresas constructoras registradas, clasificadas en constructores, desarrolladores de proyectos e inmobiliarias, de las cuales el 15% se enfocan en construcciones sostenibles, que han tenido una trayectoria de al menos 20 años en el mercado, Según el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible (CCCS²¹) existen 13 empresas dedicadas a las construcciones verdes a nivel nacional, pero que en su mayoría han construido en Cundinamarca y Bogotá, entre estas empresas encontramos a Ménsula Ingenieros S.A, Marval y Azul Urbano Construcciones.

Por otra parte, la caja promotora de vivienda Militar y de Policía²² nos confirma que hay aproximadamente 30 empresas constructoras, las cuales al año 2022 entregaron 87.904 soluciones de vivienda, el cual es un aporte a los miembros

²⁰ (S/f). Directoriocamacol.com. Recuperado el 9 de marzo de 2023, de <https://directoriocamacol.com/es/companies>

²¹ CONEXIÓN VERDE - CCCS. (s/f). Org.co. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://www.cccs.org.co>

²² (s/f). Gov.co. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://www.cajahonor.gov.co/Vivienda/Paginas/Constructoras-e-Inmobiliarias.aspx>

de la Fuerza Pública afiliados a la Caja Promotora que constituye un complemento para facilitar la adquisición de vivienda nueva, construcción en sitio propio o mejoramiento de vivienda de interés social.

3.3.2. Estimación de la cantidad de producto que compran los clientes potenciales.

En el sector de la construcción, se cuentan con diferentes tipos de ladrillos, algunos de estos, fabricados con material reciclado, entre estos encontramos los ladrillos modulares vendidos por Ecoladrillos²³ y Visota²⁴ SA, ladrillos que encajan unos con otros en forma milimétrica, semejante a un juego de Lego, aproximadamente se venden anualmente el 30% de la cantidad que se vende de los ladrillos convencionales; según Interempresas²⁵ al cierre del año 2020 el ladrillo de gran formato supone el 13,37% de las ventas totales de ladrillo y bloque para revestir, que ascienden a 552.028,63 toneladas, los datos de ventas han ido experimentando una evolución positiva a lo largo del año en comparación con 2019, y es que tanto en el tercer como cuarto trimestre las cifras son superiores al mismo periodo del ejercicio anterior, con un 5,45% y un 2,15% más respectivamente. De hecho, entre octubre y diciembre de 2020 se vendieron 19.777,31 toneladas, convirtiéndose en el mejor trimestre desde 2018.

3.3.3. Estimación del precio al que compran el producto los clientes potenciales.

Durante la investigación realizada para determinar el producto sustituto del segmento seleccionado, consultamos los diferentes fabricantes de ladrillos de gran

²³ Ladrillos Ecologicos. Recuperado 20 de septiembre de 2022, de <http://lecoladrillos.com/>

²⁴ Ladrillo Ecológico Tipo LEGO. (s. f.). Colnodo. Recuperado 23 de septiembre de 2022, de <https://www.rds.org.co/es/mercado-virtual/ladrillo-ecologico-tipo-lego>

²⁵ (n.d.). Interempresas. Retrieved April 9, 2023, from <https://www.interempresas.net/Ceramica/Articulos/324559-Los-fabricantes-de-ladrillo-de-gran-formato-cierran-2020-con-el-mejor-trimestre-desde-2018.html>

formato, entre los cuales encontramos a Ladrillera Santa fe²⁶ con un precio de \$2.800 und, en Ladrillera Helios el valor por unidad es de \$3.150, por último tenemos a Exporarcillas²⁷ que manejan un ladrillo de gran formato en concreto con un valor de \$3.000 unidad, es de aclarar que son los fabricantes más relevantes, teniendo en cuenta que existen alrededor de 262 empresas, teniendo en cuenta lo consignado el inventario nacional del sector ladrillero colombiano, realizado por la Corporación Ambiental Empresarial (CAEM²⁸).

3.3.4. Estimación de la frecuencia de la compra del producto o servicio por parte de los clientes potenciales.

Si bien es cierto que los ladrillos, son una parte fundamental en la construcción de obras civiles, manteniendo una alta frecuencia de compra, en la compra de los ladrillos ecológicos, basado en las consultas realizadas a las diferentes empresas distribuidoras de ladrillos ecológicos como Ecoladrillos²⁹ y Visota³⁰ SA , afirman que la frecuencia de compra de estos materiales han incrementado en un 10% durante el año 2021, esto se debe a las innovaciones constantes en la construcción sostenible o eco amigable, dando un giro notable a la economía y al ambiente a partir de la fabricación de los diferentes materiales a base de la reutilización de los residuos.

Basado en lo anterior, en la ciudad de Bogotá, se ha logrado incrementar la construcción de edificaciones sostenibles, en la entrevista realizada a Cesar

²⁶ Ladrillo Gran Formato Terracota. (s/f). Com.co. Recuperado el 15 de marzo de 2023, de <https://www.santafe.com.co/productos/fachadas/extruidas/ladrillo-gran-formato-terracota/>

²⁷ Large format brick in concrete. (s/f). Exporarcillas.com. Recuperado el 9 de abril de 2023, de <https://www.exporarcillas.com/product-page/ladrillo-gran-formato-en-concreto>

²⁸ (S/f-b). Org.co. Recuperado el 23 de marzo de 2023, de https://www.caem.org.co/wp-content/uploads/2021/01/13_inventario_Nacional_Ladrillero.pdf?x42968

²⁹ Ladrillos Ecológicos. Recuperado 20 de septiembre de 2022, de <http://lecoladrillos.com/>

³⁰ Ladrillo Ecológico Tipo LEGO. (s. f.). Colnodo. Recuperado 23 de septiembre de 2022, de <https://www.rds.org.co/es/mercado-virtual/ladrillo-ecologico-tipo-lego>

Quiroz³¹ , Residente de obra del Consorcio Edificaciones 2022. Nos afirma que en el mes están comprando en promedio 15.000 ladrillos.

3.4. Análisis de la competencia.

En Colombia, el mercado de ladrillos es muy competitivo, con una gran cantidad de empresas que producen y comercializan ladrillos para la construcción de edificios, viviendas, y otras estructuras. Algunas de las empresas más importantes en cuanto a ladrillos en gran formato, están: Ladrillera Santafé, Ladrillera Multigres, Novarsillas, entre otras.

La competencia en este mercado está impulsada por varios factores, como el precio, la calidad del producto, la eficiencia en la producción y distribución, la innovación, y la atención al cliente. Las empresas que pueden ofrecer ladrillos de alta calidad a precios competitivos y con un buen servicio al cliente tienen una ventaja competitiva en el mercado.

Además, la sostenibilidad y la responsabilidad social son cada vez más importantes para los consumidores, y las empresas que pueden demostrar prácticas sostenibles y responsables en su producción y distribución, pueden tener una ventaja competitiva en el mercado.

En general, la competencia en el mercado de ladrillos en Colombia es intensa, y las empresas que pueden ofrecer un producto de alta calidad a precios competitivos y con un buen servicio al cliente tienen una ventaja competitiva en el mercado. La sostenibilidad y la responsabilidad social también son importantes

³¹ Entrevista con Cesar Quiroz, Residente de obra del Consorcio Edificaciones 2022.

para los consumidores, y las empresas que pueden demostrar prácticas sostenibles y responsables pueden tener una ventaja competitiva en el mercado a largo plazo.

3.4.1. Identificación de los principales competidores.

En Colombia, el mercado de ladrillos es muy competitivo, con una gran cantidad de empresas que producen y comercializan ladrillos para la construcción de edificios, viviendas, y otras estructuras. Algunas de las empresas más importantes en cuanto a ladrillos en gran formato, están: Ladrillera Santafé¹, y Ladrillera Multigres², Novarsillas³, entre otras.

La competencia en este mercado está impulsada por varios factores, como el precio, la calidad del producto, la eficiencia en la producción y distribución, la innovación, y la atención al cliente. Las empresas que pueden ofrecer ladrillos de alta calidad a precios competitivos y con un buen servicio al cliente tienen una ventaja competitiva en el mercado.

Además, la sostenibilidad y la responsabilidad social son cada vez más importantes para los consumidores, y las empresas que pueden demostrar prácticas sostenibles y responsables en su producción y distribución, pueden tener una ventaja competitiva en el mercado.

En general, la competencia en el mercado de ladrillos en Colombia es intensa, y las empresas que pueden ofrecer un producto de alta calidad a precios competitivos y con un buen servicio al cliente tienen una ventaja competitiva en el mercado. La sostenibilidad y la responsabilidad social también son importantes para los consumidores, y las empresas que pueden demostrar prácticas sostenibles y responsables pueden tener una ventaja competitiva en el mercado a largo plazo.

3.4.2. Análisis de la competencia, fortalezas, debilidades, participación en el mercado.

Durante la investigación del mercado en el sector de la construcción, en el ámbito de la fabricación de ladrillos en Gran formato en Colombia, se deben tener en cuenta algunos parámetros para determinar las fortalezas entre las diferentes empresas que comercializan estos productos, uno de los factores más importantes es la experiencia y la trayectoria en el mercado, y Ladrillera Santafe es una de estas empresas que se reconocen por su experiencia y trayectoria en el trasegar del tiempo en el sector.

Se deben tener en cuenta también, aspectos tales como, una amplia gama de productos, tener procesos de producción eficientes, es decir que los ladrillos en este caso sean de alta calidad y con un costo razonable, donde se tendrá una ventaja competitiva en términos de precios y capacidad de producción. Un ejemplo de esto es la empresa Ladrillera Multigres , quienes cuentan con una amplia gama de productos para piso, muros y piezas especiales, lo que les ha permitido mantenerse en el mercado por varios años. Al igual que Novarcillas que es un empresa con una trayectoria inferior, pero de igual manera cuenta con una amplia gama de productos y colores para los diferentes mampuestos, en el caso de Exporarcillas , que a pesar de sus diferentes productos para diferentes áreas como oficinas, colegios y viviendas, cuentan con unos productos destacados, como los ladrillos livianos en gran formato, ladrillo en L, Ladrillo en T para caballete y ladrillo Liviano estructural.

Por otra parte, se realizó una entrevista al Ing. Cesar Quiroz , residente de obra del Consorcio Edificaciones 2022, donde nos afirma que las debilidades que

encuentra en los proveedores de ladrillos es el incumplimiento en la entrega, la calidad de los mampuestos, entre las fortalezas nos resalta los métodos de financiamiento y transporte incluido en la compra del material, para entender mejor el proceso se realizó una matriz de fortalezas y debilidades (Anexo__) donde se estudian los competidores potenciales en el mercado.

4. PLAN DE MARKETING

4.1. Estrategia de producto o servicio.

4.1.1. Definir empaque y presentación

Teniendo en cuenta el análisis realizado, se define que las características del empaque será de la siguiente manera: en pacas de 420 unidades, con dos (2) rótulos, en el primero estará consignada la información del lote, color, medidas y nombre del transportador del producto, en el segundo rotulo estarán las especificaciones técnicas, modo de uso, y las materias primas usadas para la producción de este, así mismo, se almacenarán en una bodega que no tenga un ambiente húmedo, no estén arrumados, etc para evitar que los ladrillos se fracturen.

4.1.2. Definición de la Garantía y servicio de postventa.

A partir del análisis realizado, se define que, en lugar de dar garantía del producto por un tiempo determinado, se dará al cliente un porcentaje del 1.5% en cada uno de los pedidos realizados.

4.1.3. Determinar si el cliente está dispuesto a comprar el producto o servicio.

A partir de las encuestas realizadas, se definió el precio de venta de mercado en un valor de dos mil novecientos pesos m/cte (\$2.900), dado que la materia prima es reutilizable y no requiere de un proceso extenso para su fabricación como sucede con los ladrillos en gran formato tradicionales que son elaborados a partir de arcilla y en comparación con los convencionales no se explotan recursos naturales para su fabricación.

4.2. Estrategia de precio

Durante las encuestas realizadas, determinamos que la forma de pago que se va a manejar para la venta de los ladrillos a base de RCD, en este caso de concreto reciclado, es anticipado por los primeros 6 meses, y dependiendo del comportamiento financiero que tenga el cliente durante dicho tiempo, se iniciara el pago a crédito 30 días.

4.2.1. Definir el precio de venta del producto o servicio

El precio definido para la venta de los ladrillos en gran formato a base de RCD es de \$2.900 unidad.

4.2.2. Definir las condiciones o forma de pago.

Los ladrillos a base de RCD, en este caso de concreto reciclado, es anticipado por los primeros 6 meses, y dependiendo del comportamiento financiero que tenga el cliente durante dicho tiempo, se iniciara el pago a crédito 30 días.

4.3. Estrategia de distribución

A partir del análisis realizado, se determinó que la experiencia o servicio al cliente que se va a manejar va a ser electrónico, por medio de WhatsApp dado que

de esta manera se tiene comunicación directa y casi que en tiempo real con el cliente, acá los tiempos de respuesta son casi que inmediatos y se pueda dar información oportuna al cliente sobre las inquietudes que tenga del producto.

4.3.1. Definir el canal de distribución

Luego de realizado el análisis correspondiente, se definió que se va a manejar un canal de distribución directo, donde se tendrá contacto directo entre el productor y el cliente final, esto quiere decir que no se tendrán intermediarios que puedan tomar ventaja y den un valor diferente del producto.

4.3.2. Determinar la logística de la distribución

A partir del análisis realizado se definió que la logística del transporte del ladrillo en gran formato será asumida por parte del cliente, dado que este debe contar con el musculo financiero y con los recursos económicos necesarios para el transporte de los materiales que este requiere, además de esto, el cliente será el único responsable de las afectaciones que pueda sufrir el ladrillo durante su transporte.

4.3.3. Determinar la oportunidad y la experiencia que el cliente desea.

En el proceso de identificar la experiencia del cliente, nos basamos en la tomada desde el módulo de preguntas frecuentes de la Ladrillera Santafé en esta sección se observa amplia información tanto en lo que corresponde a logística, tiempos de entrega, instalación y mantenimiento, productos y soluciones e información sobre el área comercial, además de esto también tiene canales más personalizados como el contacto vía telefónica y mail, en Novarcillas la experiencia se percibe de otra forma, la manera de comunicarse con ellos se hace cuando el cliente o interesado suministra una serie de información y ellos se contactan

directamente, adicional también suministran un contacto y una dirección de sus oficinas, pero también cuentan con una herramienta de comunicación que es el chat por medio de un vínculo directo de WhatsApp que brinda una mejor experiencia de contacto, mediante la entrevista realizada al asesor comercial de AM Ferretería se obtuvo información respecto a los tiempos que ellos tienen para responder al cliente ante cotizaciones y dudas con la calidad del ladrillo por ejemplo, acá también el asesor indica que la llamada telefónica y el WhatsApp son las herramientas tecnológicas más utilizadas.

4.4. Estrategias de promoción y comunicación.

Durante la investigación de mercado realizada, se definió que los medios de comunicación destinada para este producto, se realizará a través de las redes sociales, página web, las tarjetas de presentación y los folletos informativos, esto se debe a que son unos de los medios de comunicación más consultados por los clientes potenciales.

4.4.1. Definir los medios de comunicación

Se realizará a través de las redes sociales, página web, las tarjetas de presentación y los folletos informativos, esto se debe a que son unos de los medios de comunicación más consultados por los clientes potenciales.

4.4.2. Definir los medios de publicidad adecuados para el producto o servicio. (logo, slogan e identidad cromática.)

Logo

Está definido por figuras geométricas rectangulares las cuales hacen referencia o simulan un muro en ladrillo, acompañado del nombre de la empresa en letras clásicas y rígidas, generando a la vista del cliente estabilidad en el

producto, debajo del icono y el nombre de la empresa, encontramos el slogan que nos diferencia en el mercado, escrito en color naranja, representando el color del producto.



Ilustración 5 Logo empresa Fuente: propia

Eslogan

Para complementar el logo de la empresa anteriormente descrito, se definió un slogan que en pocas palabras reflejara lo que es realmente la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD, en este caso de concreto reciclado y es que no solo son ladrillos en gran formato con materiales reutilizables, sino que marcan la diferencia en la presentación de los diferentes muros divisorios y fachadas fabricados con nuestro producto, y por eso nuestro slogan es “Ingenio para tus Proyectos”.

Identidad Cromática

Los colores seleccionados para identificar nuestro producto de investigación son:

Verde: Representa el compromiso que tenemos con el medio ambiente, generando elementos constructivos con menos contaminación y sin realizar extracciones innecesarias en los diferentes suelos.

Naranja: Es la relación del color del ladrillo convencional, lo que nos permite reflejar que aunque el producto es a partir de los diferentes residuos de construcción, no va a cambiar el color tradicional de estos.

Negro: Refleja el compromiso, la seriedad y el cumplimiento en la entrega de los productos, seleccionamos este color, teniendo en cuenta que genera a la vista de nuestros clientes, compromiso, formalidad y cumplimiento.

4.4.3. Presupuesto de promoción. (expectativa, lanzamiento y mantenimiento)

En la elaboración de este presupuesto, se plantea el lanzamiento del producto y darnos a conocer en el mercado, así mismo se proyecta un lapso de 3 años para dicho reconocimiento, incursionando en el mercado, publicitando en los principales medios de comunicación y en las plataformas que estén siendo tendencia.

Buscamos que nuestro producto sea visible de la mejor forma posible, abarcando diferentes medios, por ende las tarjetas de presentación, las utilizaremos con mayor frecuencia, las redes sociales tales como: Facebook, Instagram, YouTube y TikTok por nombrar algunas, es la forma en que se mantendrá actualizada la publicidad de nuestro producto, en cuanto a pautas publicitarias en la radio, se plantea que sean de 10 segundos, las cuales tienen cada una un valor de alrededor de \$3.450 con el propósito de que sean puestas al aire 3 veces al día.

La página web será un sitio oficial donde se podrá verificar y obtener información de la empresa, incluyendo la actualización de los productos según lo amerite, valor, beneficios, recomendaciones entre otros, lo que ayuda a

potencializar y posicionar el producto, dado que la mayoría de la población puede enterarse de nuestro producto, por lo tanto, la visibilidad del producto es mayor y puede abarcar e incorporarse en otros lugares diferentes a nuestro segmento.

PRESUPUESTO DE COMUNICACIÓN															
MEDIOS	EXPECTATIVA			LANZAMIENTO			MANTENIMIENTO								
	V/uvitario	Unidades	Valor total	V/uvitario	Unidades	Valor total	PRIMER AÑO			SEGUNDO AÑO			TERCER AÑO		
							V/uvitario	Unidades	Valor total	V/uvitario	Unidades	Valor total	V/uvitario	Unidades	Valor total
Tarjetas de presentación	\$ 200,00	1000	\$ 200.000,00	\$ 140,00	2000	\$ 280.000,00	\$ 140,00	1000	\$ 140.000,00	\$ 170,00	1000	\$ 170.000,00	\$ 180,00	1000	\$ 180.000,00
Redes sociales	\$ 230.000,00	3	\$ 690.000,00	\$ 230.000,00	3	\$ 690.000,00	\$ 230.000,00	3	\$ 690.000,00	\$ 240.000,00	3	\$ 720.000,00	\$ 250.000,00	3	\$ 750.000,00
Página web	\$ 1.200.000,00	1	\$ 1.200.000,00	\$ 120.000,00	1	\$ 120.000,00	\$ 1.200.000,00	1	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	1	\$ 1.200.000,00	\$ 1.200.000,00	1	\$ 1.200.000,00
Folleto informativo	\$ 120,00	1000	\$ 120.000,00	\$ 80,00	2000	\$ 160.000,00	\$ 80,00	1000	\$ 80.000,00	\$ 100,00	1000	\$ 100.000,00	\$ 110,00	1000	\$ 110.000,00
			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -
			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -
			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -			\$ -
Total			\$ 2.310.000,00			\$ 1.250.000,00			\$ 2.110.000,00			\$ 2.190.000,00			\$ 2.240.000,00
Valor global de la elaboración de las piezas publicitarias.															\$ 2.300.000,00
Presupuesto total de comunicación															\$ 12.400.000

JUSTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS	
MEDIO	JUSTIFICACIÓN DEL USO DEL MEDIO Y DE LA CANTIDAD.
Tarjetas de presentación	PERTINENCIA - COBERTURA - CAPACIDAD DE GASTO- CAPTACION- CAPACIDAD DE GASTO
Redes sociales	COBERTURA-IMPULSA-POSICIONA-VISIBILIZA-CAPACIDAD DE GASTO
Página web	IMPULSA-COBERTURA-VISIBILIZA-POTENCIALIZACION EN EL MERCADO
Folleto informativo	PERTINENCIA - COBERTURA - CAPACIDAD DE GASTO- CAPTACION- CAPACIDAD DE GASTO

Ilustración 6 Presupuesto de Comunicación Fuente propia

5. IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO

5.1. Presentación

Los ladrillos de gran formato elaborados a base de RCD's, particularmente concreto reciclado, permite lograr un excelente acabado arquitectónico en fachadas internas, externas y muros no estructurales, de igual manera posee beneficios como conservar el calor, posee alta durabilidad, se utiliza como aislante térmico, entre otros atributos y beneficios que se especifican en la ficha técnica.

5.2. Ficha Técnica

Ladrillo en Gran Formato



**THALION
LADRILLOS
RCD**
Ingenio para tus proyectos



5,0
39,0
11,5



COLOR GRIS

RECOMENDACIONES

- Se recomienda que las piezas al ser almacenadas en obra, estén en un sitio plano, apartado del terreno, en un lugar seco y protegido contra la lluvia.
- La manipulación de este producto se debe hacer con precaución, para evitar deformaciones en su traslado y acopio.
- Es importante evitar el contacto con productos ácidos.

APLICACIÓN



CARACTERISTICAS

- Tiene alta resistencia mecánica que le permite soportar su propio peso.
- Absorción de humedad, su acabado es propicio para la evaporación de agua, de esta manera evita la formación de hongos y humedad en las paredes.
- Debido a los poros que se obtienen en su acabado, se forman unas cámaras térmicas que evitan que el calor y el frío ingresen al interior de la vivienda.
- A partir de los poros que se logran con su acabado, se forman unas cámaras acústicas que evitan que el ruido ingrese al interior de la vivienda.

VENTAJAS

- Debido a su tamaño se obtiene rapidez en la ejecución de obra, por lo cual se optimizan tiempos con su uso e instalación.
- Amigable con el medio ambiente, con su uso se reutilizan residuos de construcción, por lo cual es ecológico y sostenible.
- Se adapta a la temperatura del ambiente brindando confort térmico.
- Brinda confort acústico.

DESCRIPCION

Ladrillo en Gran Formato, para muro no estructural, fabricado con agregados reciclados de RCD'S, en su mayoría compuesto con concreto reciclado, Ladrillo con textura rugosa, que debido a su acabado es usado generalmente a la vista,

Ilustración 7 Ficha Técnica Fuente propia

5.3. Área de investigación.

El área de investigación de los ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) es un campo en constante crecimiento y desarrollo dentro de la industria de la construcción sostenible. Estos ladrillos se fabrican utilizando materiales reciclados provenientes de escombros de construcciones anteriores, lo que contribuye a la reducción de residuos y al aprovechamiento de recursos.

Los RCD son los residuos generados durante el proceso de construcción, renovación o demolición de edificaciones. Tradicionalmente, estos residuos se eliminaban en botaderos, lo que representaba un problema ambiental significativo. Sin embargo, en los últimos años se ha motivado para encontrar formas más sostenibles de gestionar estos residuos, y la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD es una de las soluciones prometedoras.

La investigación en este campo se centra en varios aspectos clave. En primer lugar, se investiga la composición óptima de los RCD para la fabricación de ladrillos, incluyendo la proporción adecuada de diferentes materiales, como concreto, ladrillos cerámicos, vidrio, madera y otros residuos de construcción. Esto requiere analizar las propiedades físicas y químicas de los materiales reciclados y cómo afectan la resistencia y durabilidad de los ladrillos resultantes.

Además, se investigan las técnicas de procesamiento y fabricación más eficientes para producir ladrillos en gran formato a partir de los RCD. Esto implica desarrollar métodos de trituración, mezclado, moldeo y curado que permitan obtener ladrillos de alta calidad y uniformes. También se investiga la influencia de diferentes aditivos y tratamientos en la resistencia y estabilidad de los ladrillos.

Otro aspecto importante de la investigación en este campo es la evaluación de las propiedades mecánicas y térmicas de los ladrillos en gran formato a base de RCD. Se realizan pruebas para determinar su resistencia a la compresión, tracción, flexión y abrasión, así como su conductividad térmica. Estos datos son fundamentales para asegurar que los ladrillos cumplan con los estándares de construcción y puedan utilizarse en una variedad de aplicaciones.

Además de las propiedades técnicas, también se investiga el impacto ambiental de los ladrillos en gran formato a base de RCD en comparación con los ladrillos convencionales. Se llevan a cabo estudios de ciclo de vida para evaluar la reducción de emisiones de carbono y el ahorro de energía asociados con su fabricación y uso. Esto ayuda a establecer su viabilidad económica y ambiental, y a fomentar su adopción en la industria de la construcción.

Es por esto por lo que el área de investigación de los ladrillos en gran formato a base de RCD se enfoca en desarrollar tecnologías y procesos para aprovechar los residuos de construcción y convertirlos en materiales de construcción sostenibles y de alta calidad. Esta investigación contribuye a promover la economía circular y a reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción, al tiempo que fomenta la innovación y la adopción de prácticas más sostenibles.

5.4. Tema de investigación

La industria de la construcción genera una cantidad significativa de residuos de construcción y demolición (RCD) en todo el mundo, lo que plantea importantes desafíos ambientales y de gestión. En este contexto, la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de los RCD emerge como una solución prometedora para abordar estos problemas de manera sostenible.

El concreto, uno de los materiales de construcción más utilizados, representa una parte significativa de los RCD generados. La utilización de concreto reciclado como materia prima para la fabricación de ladrillos en gran formato ofrece varias ventajas ambientales y económicas. Al reciclar el concreto de los RCD, se evita la extracción de nuevos recursos naturales y se reduce la necesidad de eliminación de residuos en botaderos, contribuyendo así a la conservación de los recursos y a la mitigación del impacto ambiental.

La fabricación de ladrillos en gran formato a partir de concreto reciclado también ofrece beneficios en términos de eficiencia de construcción. Estos ladrillos de gran tamaño permiten una instalación más rápida y eficiente, lo que puede acelerar el ritmo de construcción y reducir los costos asociados. Además, debido a su tamaño, se requiere una menor cantidad de ladrillos para cubrir una determinada área, lo que se traduce en una reducción en el uso de materiales y una disminución en la generación de residuos.

En el contexto de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de los RCD, es fundamental realizar investigaciones científicas y técnicas para evaluar la viabilidad y el desempeño de estos materiales. Esto implica el análisis de las propiedades mecánicas, térmicas y acústicas de los ladrillos fabricados, así como su durabilidad y resistencia a diferentes condiciones ambientales. Además, se deben desarrollar procesos y métodos de producción eficientes y rentables para garantizar la calidad y consistencia de los ladrillos.

El objetivo de este estudio es, por lo tanto, investigar y desarrollar la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de los RCD, con el fin de ofrecer una alternativa sostenible y eficiente para la industria de la

construcción. Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen información valiosa para promover la adopción de prácticas y políticas que fomenten la reutilización de materiales y la reducción de residuos en la construcción, contribuyendo así a la creación de un entorno construido más sostenible y responsable.

5.5. Título de la investigación.

La fabricación de ladrillos a base de concreto reciclado de residuos de construcción y demolición (RCD) es un tema de investigación relevante y actual en el campo de la construcción sostenible. Este enfoque busca aprovechar los beneficios ambientales y económicos de reutilizar el concreto proveniente de los RCD para la producción de ladrillos, en lugar de depender exclusivamente de la extracción de nuevos recursos naturales.

El concreto reciclado de los RCD contiene una mezcla de cemento, agregados y otros materiales que se recuperan y procesan adecuadamente para su posterior utilización. Al incorporar este concreto reciclado en la fabricación de ladrillos, se logra reducir la cantidad de residuos que se envían a los botaderos y, a su vez, se evita la necesidad de extraer y utilizar más recursos naturales.

La fabricación de ladrillos a partir de concreto reciclado de RCD presenta varias ventajas significativas. En primer lugar, permite la reutilización de un material que de otro modo sería considerado desperdicio, reduciendo así la huella ambiental asociada con la producción de ladrillos convencionales. Además, el uso de concreto reciclado puede contribuir a la conservación de los recursos naturales, ya que se minimiza la necesidad de extraer y procesar nuevos materiales. Esto

implica una reducción de la energía y las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción de ladrillos tradicionales.

Otra ventaja de los ladrillos fabricados a partir de concreto reciclado de RCD es su versatilidad y calidad. Estos ladrillos pueden tener propiedades mecánicas similares o incluso superiores a los ladrillos convencionales, lo que los hace adecuados para diversas aplicaciones en la construcción. Además, su uso contribuye a la reducción de los costos de construcción, ya que los materiales reciclados suelen ser más económicos que los nuevos.

Sin embargo, para que la fabricación de ladrillos a base de concreto reciclado de RCD sea exitosa, es necesario realizar investigaciones y estudios exhaustivos. Estas investigaciones se enfocan en aspectos como la caracterización del concreto reciclado, la optimización de las mezclas de materiales, la evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos fabricados, y la evaluación del impacto ambiental y la viabilidad económica de su producción a gran escala.

En conclusión, la fabricación de ladrillos a base de concreto reciclado de RCD es un tema de investigación con gran potencial para promover la construcción sostenible y la economía circular. Este enfoque contribuye a reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos, ahorra recursos naturales y ofrece ladrillos de calidad con propiedades mecánicas adecuadas. Al impulsar la adopción de estas prácticas, podemos avanzar hacia una industria de la construcción más sostenible y responsable.

5.6. Línea de investigación

Línea 08. Emprendimiento, innovación y transferencia tecnológica

5.7. Tipo de investigación

El tipo de investigación que se aplica en la Fabricación de ladrillos en Gran Formato a base de concreto reciclado de los RCD, es aplicada, teniendo en cuenta que este tipo de investigación nos permite desarrollar un proceso práctico y aplicable en la producción de ladrillos utilizando los residuos generados en la construcción como materia prima. Este tipo de investigación se enfoca en encontrar soluciones concretas y viables para abordar los desafíos técnicos, económicos y ambientales asociados con la fabricación de ladrillos a base de concreto de RCD.

5.8. Clase de investigación.

5.9. Objetivo general y específicos del producto o servicio.

General

Fabricar ladrillos de gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) para producir un material de construcción sostenible y de alta calidad que cumpla con los estándares técnicos y ambientales requeridos, que permitan maximizar el aprovechamiento de los residuos generados por la industria de la construcción, contribuyendo así a la reducción del impacto ambiental y fomentando la economía circular en el sector.

Específicos

1. Realizar un estudio de viabilidad técnica y económica para la producción de ladrillos a partir de RCD, identificando los procesos y tecnologías necesarios, así como los costos y recursos requeridos.

2. Desarrollar una fórmula de mezcla adecuada de los residuos seleccionados, combinando diferentes tipos de materiales y aditivos para lograr ladrillos resistentes, duraderos y de alta calidad.
3. Realizar pruebas de laboratorio y ensayos de resistencia y durabilidad de los ladrillos producidos, con el fin de garantizar que cumplen con las normativas y estándares técnicos exigidos en el mercado.

5.10. Cuadro de variables, valores e indicadores.

NOMBRES POPULARES	TIPO	ORIGEN	DEPARTAMENTOS	USO	TIPO DE OBRA	TIPO EDIFICACIÓN	CICLO DE VIDA	APROVECHAMIENTO	SUELOS
BASURA	RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLCIÓN	TODOS LOS PAISES DEL MUNDO	TODOS LOS DEPARTAMENTOS DEL PAIS	CONSTRUCCIÓN	RELLENO	VIVIENDAS	EXPLOTACIÓN DE MATERIA PRIMA	50 AÑOS	ARENOSOS
DESECHOS					ESTRUCTURAS NO PORTANTES	EDIFICIOS INSTITUCIONALES	PRODUCCIÓN		ARCILLOSOS
ESCOMBROS					CERRAMIENTOS	COLEGIOS	TRANSPORTE		SUELTOS
RESIDUOS					DIVISIONES	OFICINAS	DISTRIBUCIÓN		BIEN DRENADOS
							USO		SECOS
							CONSUMO		
							RECICLAJE		
							FIN DE VIDA		

TEMPERATURA	CONSTRUCCIONES	PROPIEDADES FÍSICO MECÁNICAS	IMPORTANCIA	VENTAJAS	PRODUCTOS	APAREJOS	TIPOS DE ARQUITECTURA
SE ADAPTA A TODAS LAS TEMPERATURAS	REMODELACIONES	TASA INICIAL DE ABSORCIÓN	ECONÓMICA	EXPLOTACIÓN DE RECURSOS NATURALES	LADRILLOS	SOGA	POPULAR
	OBRAS NUEVAS	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN	ECOLÓGICA	MINA EL MEDIO AMBIENTE	TEJAS	TIZÓN	TRADICIONAL
	ADECUACIONES	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN	CONSERVACIONISTA	IAMIENTO DE LOS RCD'S	LAMINAS DIVISORIAS	PANDERETA	MODERNA
	MANTENIMIENTO	RESISTENCIA A LA TRACCIÓN	ARQUITECTÓNICA	ADQUISICIÓN A UN MENOR COSTO QUE EL DEL MERCADO		CRUZADO	CONTEMPORANEA
	REPARACIONES	ABSORCIÓN DE AGUA	CERTIFICACIONES VERDES	IMIMIENTO		PALOMERO	
		CARGA DE ROTURA		LA LA TEMPERATURA DEL AMBIENTE			
	CONTENIDO DE HUMEDAD		NFORT TERMICO				
	DENSIDAD EN SECO		NFORT ACUSTICO				
			IN GRAN FORMATO NO ESTRUCTURAL				
			Y OPTIMIZA TIEMPOS EN SU INSTALACIÓN				
			AYUDA EN LA VOLACION DE PROYECTOS CON				

Ilustración 8 Cuadro de Variables Fuente propia

5.11. Herramientas de investigación utilizadas.

Ensayos Físicos: Las propiedades físicas que se estudiaron en los Ladrillo en Gran Formato a Base Concreto Reciclado, se revisaron:

- Tasa Inicial de Absorción
- Tasa de Absorción de Agua

Estos con el fin de determinar la cantidad de agua que absorbe ladrillo por minuto y de esta manera comprobar si los poros de los ladrillos funcionan como capilares en presencia de agua.

Ensayos Mecánicos: Este estudio corresponde al ensayo de materiales que analiza el comportamiento de los Ladrillo en Gran Formato sometidos a diferentes tipos de esfuerzos y cargas, acá también se analizan las fuerzas aplicadas y las posibles deformaciones resultantes.

- Tensión a la Rotura
- Dureza
- Resistencia al Impacto

5.12. Evidencia de diligenciamiento del CvLac

COLOMBIA VIDA CIENCIAS

CvLAC CURRÍCULUM VITAE DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

YULLY LIZETH PEÑUELA

Fecha última actualización: junio 07, 2023 23:23:39

Tiene pendiente solicitudes de vinculación a: [¿Desea aparecer en el Servicio de Información de Evaluadores Pares Reconocidos del SNCTel?](#)

AVISO LEGAL
Ver [Terminos y condiciones](#)
[Eliminar currículo](#)

VISIBILIDAD
Si **NO** desea que su información se visualice en las búsquedas de currículos, seleccione la casilla "Ocultar currículo" y haga clic en el botón "Guardar"
 Ocultar currículo

[Guía rápida](#)
[Lo nuevo de CvLAC](#)
[Notificaciones](#)

Activar Windows
Ve a Configuración para activar Win

Ilustración 9 Diligenciamiento CvLac Lizeth Peña

COLOMBIA VIDA CIENCIAS

CvLAC CURRÍCULUM VITAE DE LATINOAMÉRICA Y EL CARIBE

YESICA LORENA RODRÍGUEZ

Fecha última actualización: junio 08, 2023 14:17:04

Tiene pendiente solicitudes de vinculación a: [¿Desea aparecer en el Servicio de Información de Evaluadores Pares Reconocidos del SNCTel?](#)

AVISO LEGAL
Ver [Terminos y condiciones](#)
[Eliminar currículo](#)

VISIBILIDAD
Si **NO** desea que su información se visualice en las búsquedas de currículos, seleccione la casilla "Ocultar currículo" y haga clic en el botón "Guardar"
 Ocultar currículo

[Guía rápida](#)
[Lo nuevo de CvLAC](#)
[Notificaciones](#)

Ilustración 10 Diligenciamiento Lorena Rodríguez

6. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

6.1. Formulación del problema a investigar.

¿Cuál es el problema principal?

La mala disposición de los residuos de construcción y demolición, al igual que la explotación de los recursos naturales sin el debido control.

¿Por qué es necesario un cambio?

Es necesario generar disminución en la explotación de los recursos naturales para la elaboración de materiales y agregados que provienen de las diferentes canteras, para minimizar los daños en el medio ambiente.

¿Cuáles son las causas de este problema?

El manejo en la disposición final de los RCD sin mayor control y desconocimiento por parte de las personas y/o empresas que los generan, tanto en la disposición final de estos y como se pueden reutilizar en diferentes áreas.

¿Por qué existe el problema?

Esto se debe a la falta de planificación para una adecuada reutilización y disposición final de los residuos, en muchas ocasiones sin el control ambiental necesario.

¿Qué efectos tiene el problema?

Genera deterioro en el hábitat, afectando la vida de las diferentes especies vegetales y animales que viven en determinados ecosistemas naturales, genera contaminación visual de los espacios públicos, de igual manera genera un impacto directo en la salud, debido a que la calidad del aire empeora afectando de manera directa el sistema respiratorio.

¿Por qué es importante resolverlo?

Para mitigar el impacto ambiental, concientizando a las personas y empresas de reutilizar los diferentes residuos generados en la construcción, al igual que el buen manejo de la disposición de estos.

¿Quién está afectado?

Los seres vivos y los recursos naturales.

¿Quiénes son los responsables del problema?

Las personas naturales y empresas que, en la realización de actividades de construcción, demolición, reparación, etc. generan este tipo de Residuos.

6.1.1. Árbol del problema causas y consecuencias, descripción.

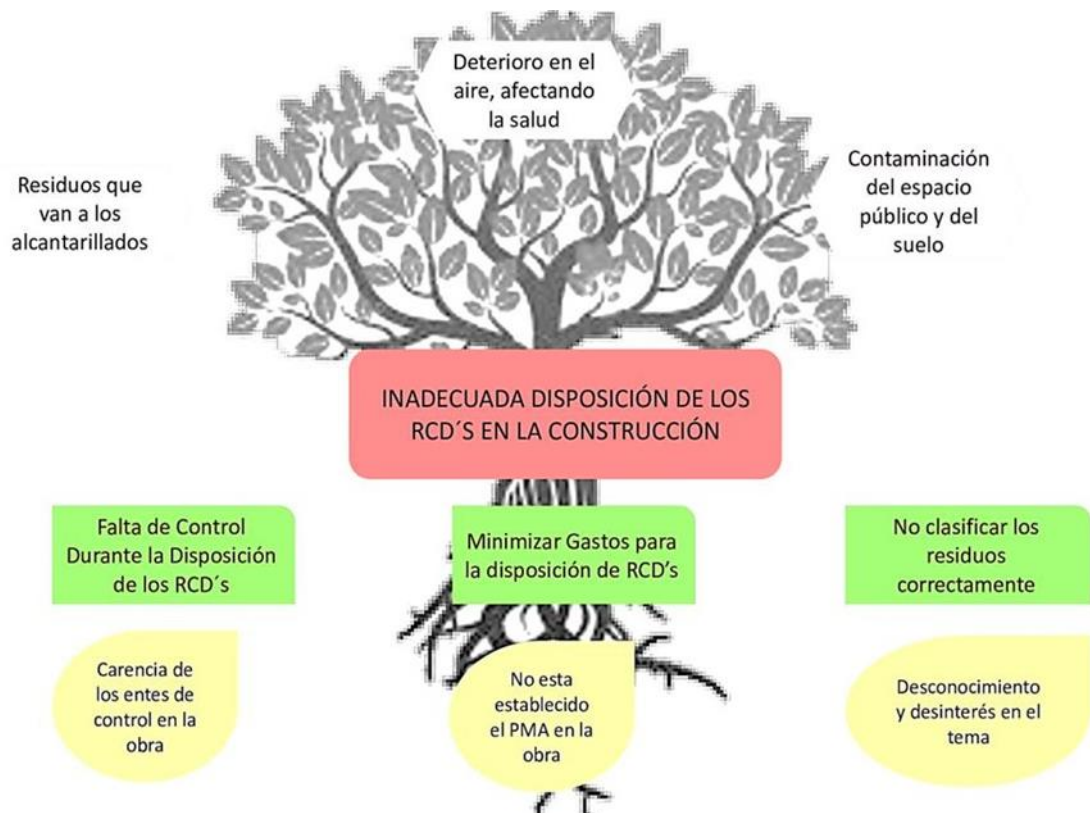


Ilustración 11 Árbol de problemas fuente propia

Falta de control durante la disposición de los RCD.

La falta de control durante la disposición de los RCD en Colombia es un problema que tiene múltiples causas y efectos, estos son algunos de los aspectos más relevantes:

Causas:

- Falta de regulación y control por parte de las autoridades ambientales y municipales, lo que permite que se realice la disposición de los RCD de manera inadecuada en vertederos no autorizados, terrenos baldíos o en el borde de ríos y cuerpos de agua.
- Falta de conciencia y educación ambiental por parte de la población, lo que lleva a que se arrojen los residuos en cualquier lugar sin considerar las consecuencias ambientales y sanitarias.
- Falta de incentivos y alternativas para la gestión adecuada de los RCD, lo que desincentiva la adopción de prácticas más responsables por parte de las empresas y los ciudadanos.

Efectos:

- Contaminación del suelo, agua y aire, debido a la liberación de sustancias tóxicas y químicas presentes en los RCD, que pueden afectar la salud de las personas y los ecosistemas cercanos.
- Afectación de la calidad de vida de las comunidades cercanas a los lugares de disposición, debido a los olores y la presencia de vectores como ratas, moscas y otros animales.
- Pérdida de recursos valiosos, ya que muchos de los RCD pueden ser reutilizados o reciclados, generando empleo y oportunidades económicas para la población.

Para abordar este problema, es necesario implementar medidas de control y regulación por parte de las autoridades, como la identificación de sitios adecuados para la disposición de los RCD y la creación de incentivos para la gestión responsable. Además, es fundamental promover la educación ambiental y la conciencia ciudadana sobre la importancia de la gestión adecuada de los residuos y fomentar la adopción de prácticas sostenibles y responsables en la industria de la construcción y la población en general.

Minimizar gastos para la disposición de los RCD

La minimización de gastos para la disposición de RCD puede tener consecuencias negativas en varios aspectos, tanto económicos como ambientales y sociales. Estas son algunas de las consecuencias más relevantes:

- **Contaminación ambiental:** Al minimizar los gastos en la disposición de los RCD, es posible que se recurra a prácticas inadecuadas como el vertido en sitios no autorizados, lo que puede generar graves impactos ambientales como la contaminación del suelo, agua y aire.
- **Problemas sanitarios:** La disposición inadecuada de los RCD puede aumentar la presencia de vectores como ratas y mosquitos, que pueden transmitir enfermedades a la población cercana. Además, los vertederos inadecuados pueden generar olores y malos olores, afectando la calidad de vida de las personas.
- **Pérdida de recursos:** La minimización de los gastos en la disposición de los RCD puede llevar a que no se reciclen o reutilicen materiales valiosos presentes en ellos, lo que puede generar pérdida de recursos económicos y ambientales.

- Multas y sanciones: Si se incumplen las normas ambientales y se lleva a cabo una disposición inadecuada de los RCD, se pueden imponer multas y sanciones económicas a las empresas o personas responsables.
- Problemas de imagen: Una mala gestión de los residuos puede afectar la imagen de las empresas y municipios, generando una percepción negativa por parte de la comunidad y los clientes potenciales.
- Por lo tanto, minimizar gastos para la disposición de los RCD puede tener consecuencias graves en términos ambientales, sociales y económicos. Es importante que las empresas y municipios inviertan en prácticas adecuadas de gestión de residuos para evitar estos impactos negativos y promover una economía circular y sostenible.

NO CLASIFICAR LOS RESIDUOS CORRECTAMENTE

No clasificar los residuos correctamente puede tener diversas consecuencias negativas en términos ambientales, económicos y sociales.

Una de las más relevantes es la dificultad para el tratamiento y disposición final: Si los residuos no se clasifican correctamente, es más difícil para las empresas y las autoridades identificar los materiales que pueden ser reciclados o reutilizados. Esto puede dificultar el tratamiento y la disposición final adecuada de los residuos, lo que puede generar impactos ambientales negativos como la contaminación del suelo, agua y aire.

La pérdida de recursos valiosos por no clasificar los residuos correctamente, es posible que se pierdan materiales que podrían haber sido reciclados o reutilizados. Esto puede generar una pérdida de recursos económicos y

ambientales. Aumentando los costos por una mala clasificación de los residuos, generando aumentos en los costos de su tratamiento y disposición final, ya que puede ser necesario realizar un mayor esfuerzo para identificar los materiales que deben ser tratados y la forma en que deben ser gestionados.

Para finalizar tenemos los riesgos para la salud: Si los residuos peligrosos no se clasifican correctamente, pueden ser tratados de forma inadecuada, lo que puede generar riesgos para la salud de las personas que trabajan en la gestión de residuos o de la población cercana, es por esto que se debe crear conciencia de la importancia de clasificar correctamente los residuos, para garantizar una gestión adecuada y sostenible de los mismos. Esto puede generar beneficios económicos, ambientales y sociales.

6.1.2. **Árbol del objetivo medios y fines, definición.**

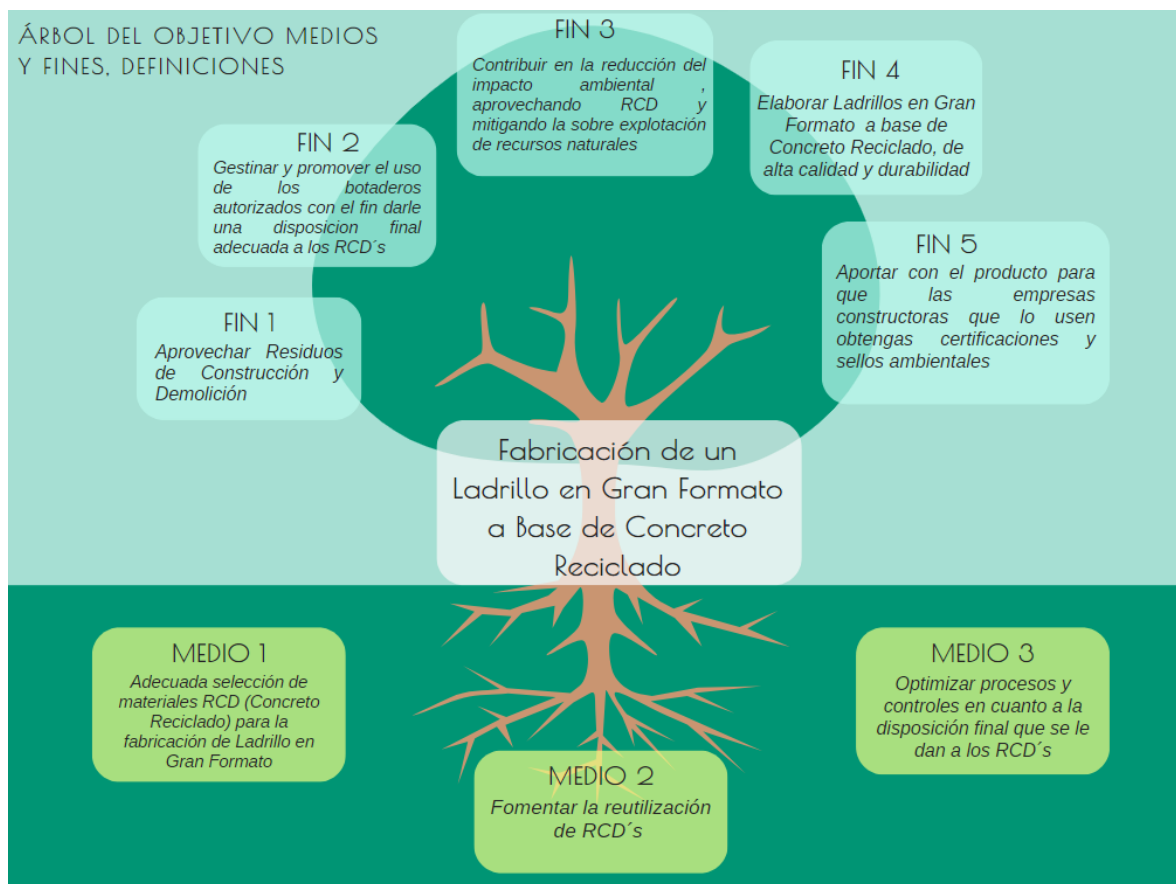


Ilustración 12 Árbol de objetivos fuente propia

6.1.3. Árbol de objetivos, logros e insumos



Ilustración 13 Árbol de logros e insumos Fuente propia

6.1.4. Delimitación temática y geográfica

Para la delimitación temática se optó por seleccionar el concreto, dado que es uno de los materiales que por sus características permite ser reciclado y reutilizado, debido a sus características físicas y mecánicas aporta al producto final durabilidad, resistencia y brinda un acabado estético que se adapta a cualquier espacio. Finalmente es un Residuo de Construcción y Demolición que se encuentra con facilidad, lo cual quiere decir que su porcentaje de uso es elevado y constante en las construcciones civiles.

La delimitación geográfica está dada por el segmento hacia el cual va enfocado nuestro producto: Empresas dedicadas a la construcción de vivienda

sostenible en la ciudad de Bogotá, sin embargo, se plantea que el producto pueda ser adquirido en general para el gremio constructor a nivel nacional.

6.2. Descripción

6.2.1. Concepto general del producto o servicio

El concepto general del producto o servicio es una descripción clara y concisa de lo que vamos a ofrecer al mercado. Es una definición que engloba las características principales, beneficios y propósito del producto o servicio que se va a ofrecer.

En el contexto de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD, el concepto general del producto sería el siguiente:

El producto consiste en ladrillos de gran formato fabricados utilizando concreto reciclado proveniente de residuos de construcción y demolición (RCD). Estos ladrillos presentan dimensiones más grandes en comparación con los ladrillos convencionales, lo que los hace ideales para aplicaciones arquitectónicas y de construcción que requieren una apariencia estética y un impacto visual destacado.

El objetivo principal de estos ladrillos en gran formato es proporcionar una solución sostenible y de alta calidad para la construcción, aprovechando los residuos generados en la industria de la construcción. Al utilizar concreto reciclado, se reduce la cantidad de material enviado a vertederos y se contribuye a la preservación del medio ambiente.

Además, los ladrillos en gran formato ofrecen ventajas adicionales, como una instalación más rápida debido a su mayor tamaño, menor cantidad de juntas visibles, resistencia mecánica y durabilidad similar a los ladrillos tradicionales.

6.2.2. Impacto tecnológico, social y ambiental.

El impacto tecnológico esta dado por la maquina de Los Ángeles debido a que esta permite que se obtenga una materia prima optima y con condiciones optimas para la fabricación del Ladrillo en Gran Formato a base de Concreto Reciclado, la cual mediante el adecuado uso y mantenimientos requeridos optimiza tiempos de producción y reduce costos operacionales.

En el caso del impacto social se busca introducir el producto en el mercado con el fin de pasar de la arquitectura tradicional colombiana, donde siempre ha sido usado el ladrillo común de arcilla dando paso a una Arquitectura estética y atractiva a la vista, además de brindar un precio menor al que se encuentra en el mercado.

Finalmente, el impacto ambiental se basa en la reutilización de RCD (Residuos de Construcción y Demolición), donde se pueda mitigar la sobreexplotación de materias primas como la arcilla, además de esto, se busca mitigar el impacto generado por la disposición final inadecuada de los RCD's los cuales son arrojados en botaderos no autorizados y en su defecto son arrojados en lotes baldíos, cerca de fuentes hídricas, en humedales y en las calles. Por lo tanto, se busca seleccionar de manera adecuada los Residuos de Construcción y Demolición para que sean transformados y se les pueda dar una segunda vida útil, sacando el mayor provecho ecosostenible posible y a su vez generando una economía circular.

6.2.3. Potencial innovador.

El potencial innovador de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD es significativo y puede ser destacado en varios aspectos:

1. Sostenibilidad ambiental: La utilización de concreto reciclado proveniente de RCD reduce la cantidad de residuos enviados a vertederos y disminuye la necesidad de extraer nuevos recursos naturales. Esto contribuye a la preservación del medio ambiente y fomenta la economía circular.

2. Eficiencia en el uso de recursos: Al aprovechar los materiales reciclados, se reduce la demanda de agregados naturales y cemento, lo que a su vez reduce el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero asociados con su producción.

3. Diseño versátil: Los ladrillos en gran formato permiten una mayor flexibilidad y creatividad en el diseño arquitectónico. Su tamaño más grande proporciona una apariencia visual impactante y puede ser utilizado en una amplia variedad de aplicaciones, como fachadas, muros interiores y exteriores, revestimientos y elementos decorativos.

4. Mejora de la eficiencia de construcción: La utilización de ladrillos en gran formato puede acelerar el proceso de construcción debido a su tamaño, lo que reduce el tiempo y los costos asociados con la mano de obra y las juntas. Además, su mayor tamaño puede requerir menos unidades en comparación con los ladrillos tradicionales, lo que simplifica el proceso de instalación.

5. Calidad y durabilidad: Los ladrillos en gran formato fabricados con concreto reciclado pueden ofrecer propiedades mecánicas y durabilidad similares o incluso mejores que los ladrillos tradicionales. Esto garantiza una alta calidad en la construcción y una larga vida útil del producto.

6.3. Justificaciones del problema a investigar.

El problema a investigar en la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD, es importante considerar los siguientes aspectos:

1. Sostenibilidad ambiental: La gestión adecuada de los residuos de construcción y demolición (RCD) es fundamental para reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción. La fabricación de ladrillos en gran formato a partir de concreto reciclado de RCD ofrece una solución sostenible al aprovechar los materiales existentes y minimizar la necesidad de extraer nuevos recursos naturales.

2. Escasez de recursos naturales: La extracción de recursos naturales, como la arena y la grava, utilizados en la producción de ladrillos convencionales, está generando preocupaciones sobre su disponibilidad a largo plazo. La utilización de concreto reciclado en la fabricación de ladrillos en gran formato ayuda a preservar estos recursos escasos y a reducir la dependencia de ellos.

3. Demanda de materiales de construcción sostenibles: Existe una creciente demanda por parte de los consumidores, los arquitectos y los contratistas de materiales de construcción que sean sostenibles y respetuosos con el medio ambiente. La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD responde a esta demanda al ofrecer una alternativa más ecológica y consciente.

4. Eficiencia en la construcción: Los ladrillos en gran formato permiten una instalación más rápida y eficiente en comparación con los ladrillos tradicionales. Su tamaño más grande reduce el número de unidades necesarias y simplifica el

proceso de construcción, lo que resulta en ahorro de tiempo y costos para los proyectos de construcción.

5. Calidad y durabilidad del producto: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD puede ofrecer propiedades mecánicas y durabilidad similares o superiores a los ladrillos convencionales. Esto garantiza un producto de alta calidad que cumple con los estándares de construcción y puede resistir las condiciones ambientales adversas a lo largo del tiempo.

6.3.1. Justificación Ambiental

El presente proyecto se realiza con el propósito de buscar una alternativa que aporte soluciones a los diferentes niveles de contaminación que producen los residuos sólidos en la demolición y construcción de las obras civiles, los cuales generan diferentes tipos de contaminantes como son el CO₂, desechos orgánicos e inorgánicos, lixiviados y polímeros (plásticos), elementos que pueden tardar entre 700 a 4000 años para su descomposición. La contribución que pretendemos brindar mediante esta investigación es de gran importancia, puesto que, con la reutilización de grandes volúmenes de plástico, concreto, vidrio, etc, que se transformaran en materia prima para la elaboración de ladrillos en gran formato no estructurales, ayudando así al ahorro energético y económico al momento de su disposición final.

6.3.2. Justificación Social

Actualmente la situación nacional referente a la protección del medio ambiente nos presenta la oportunidad de estudiar, como se puede mejorar uno de los materiales más usado para la construcción de viviendas, implementado como alternativa para su construcción la sostenibilidad.

Existen políticas y sistemas técnicamente sostenibles en diferentes países a nivel mundial, que contribuyen a esta causa, sistemas que se están implementando en Colombia para edificaciones de gran superficie. Y si es cierto que existen diferentes sistemas sostenibles que pueden ser implementados en la construcción de viviendas, pero casi nulo la implementación de la reutilización de los materiales RCD para la fabricación de ladrillos en gran formato no estructurales que permitan el acceso no solo a grandes constructoras sino a las diferentes personas jurídicas que tengan proyectos de construcción. El proyecto busca dar a conocer la existencia de materiales sostenibles para la construcción de vivienda, así mismo la concientización tanto de empresas constructoras como de usuarios finales, sobre la importancia de realizar un buen manejo o distribución a los diferentes residuos RCD.

6.3.3. Justificación Económica

La mampostería, consume los materiales de construcción más utilizados y de más larga duración. Es por esto por lo que en torno a los ladrillos y bloques se mueve la economía, lo que lleva a que el sector genere grandes capitales en el ámbito mundial, lo que hace que su consumo sea uno de los principales indicadores del desarrollo en un país, apoyando en gran porcentaje al PIB.

6.3.4. Justificación Profesional

Actualización y conocimiento especializado: La investigación en este campo permite a los profesionales de la construcción y la arquitectura mantenerse actualizados sobre las últimas tendencias y avances en materiales de construcción sostenibles. Al adquirir conocimientos especializados en la fabricación de ladrillos

en gran formato a base de RCD, los profesionales pueden ofrecer soluciones innovadoras y respetuosas con el medio ambiente a sus clientes.

Competitividad en el mercado: La industria de la construcción está experimentando una creciente demanda de proyectos sostenibles. Los profesionales que están al tanto de las técnicas y tecnologías más avanzadas en la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD tienen una ventaja competitiva en el mercado, ya que pueden ofrecer soluciones más ecoamigables y diferenciarse de la competencia.

Desarrollo de habilidades técnicas: La investigación y el estudio en este campo permiten a los profesionales adquirir habilidades técnicas especializadas en el uso de concreto reciclado y la fabricación de ladrillos en gran formato. Estas habilidades son valiosas en la industria de la construcción y pueden abrir oportunidades de desarrollo profesional y ascenso en la carrera.

Contribución al desarrollo sostenible: Al investigar y utilizar materiales de construcción sostenibles, como el concreto reciclado, los profesionales pueden desempeñar un papel activo en la reducción del impacto ambiental de la industria de la construcción. Contribuir al desarrollo sostenible no solo es gratificante a nivel profesional, sino que también ayuda a construir un futuro más equilibrado y consciente del medio ambiente.

Responsabilidad social y ética: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD promueve la responsabilidad social y ética en la construcción al reducir la generación de residuos y contribuir a la economía circular. Como profesionales, es importante considerar el impacto de nuestras acciones en el entorno y trabajar hacia prácticas más sostenibles y responsables.

6.3.5. Justificación Tecnológica

El producto será fabricado haciendo uso de tecnologías limpias, generando un menor impacto sobre el ambiente. Con esto pretendemos generar competitividad para el sector de ladrillos, si bien es cierto que estos productos causan impactos negativos al medio ambiente en sus diferentes etapas constructivas. Los mayores impactos se relacionan con la extracción de materiales de cantera y el proceso de fabricación. Es por esto por lo que buscamos implementar mejores prácticas para la extracción de materiales y un uso más sostenible de los recursos en sus procesos de fabricación.

6.3.6. Necesidades que satisface

La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD satisface diversas necesidades en diferentes áreas:

Necesidad de sostenibilidad ambiental: Esta tecnología ayuda a abordar la problemática de los residuos de construcción y demolición (RCD) al utilizar concreto reciclado como materia prima. Al hacerlo, se reducen los desechos enviados a los vertederos y se promueve la economía circular al aprovechar los materiales existentes.

Necesidad de materiales de construcción sostenibles: Existe una creciente demanda de materiales de construcción que sean respetuosos con el medio ambiente y sostenibles. Los ladrillos en gran formato a base de RCD responden a esta necesidad al utilizar materiales reciclados en su fabricación, lo que contribuye a la conservación de los recursos naturales y a la reducción del impacto ambiental.

Necesidad de eficiencia en la construcción: Los ladrillos en gran formato permiten una instalación más rápida y eficiente en comparación con los ladrillos

tradicionales. Al utilizar unidades más grandes, se reduce el tiempo y los costos asociados con la mano de obra y las juntas, lo que satisface la necesidad de una construcción más eficiente y rentable.

Necesidad de diseños versátiles y atractivos: Los ladrillos en gran formato ofrecen un diseño arquitectónico versátil y estéticamente atractivo. Su tamaño más grande proporciona una apariencia visual impactante y puede ser utilizado en una variedad de aplicaciones, lo que satisface la necesidad de diseños innovadores y personalizados en la construcción.

Necesidad de calidad y durabilidad: Los ladrillos en gran formato fabricados con concreto reciclado pueden ofrecer propiedades mecánicas y durabilidad similares o incluso superiores a los ladrillos tradicionales. Esto satisface la necesidad de materiales de construcción confiables y duraderos que cumplan con los estándares de calidad y resistencia.

6.3.7. Impacto ambiental.

La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD tiene un impacto ambiental positivo en comparación con los ladrillos convencionales. A continuación, se mencionan algunos aspectos clave relacionados con el impacto ambiental:

Reducción de residuos: La utilización de concreto reciclado proveniente de RCD como materia prima en la fabricación de ladrillos en gran formato ayuda a reducir la cantidad de residuos enviados a los vertederos. Esto contribuye a la disminución de la contaminación del suelo y del agua, así como a la liberación de gases de efecto invernadero asociados con la descomposición de los residuos.

Conservación de recursos naturales: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD reduce la necesidad de extraer recursos naturales, como la arena, la grava y la piedra caliza, que son utilizados en la producción de ladrillos convencionales. Al conservar estos recursos, se evita la degradación del medio ambiente, incluyendo la deforestación y la alteración de los ecosistemas.

Reducción de emisiones de carbono: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado tiene un menor impacto en las emisiones de carbono en comparación con los ladrillos convencionales. Esto se debe a que la producción de concreto reciclado requiere menos energía y emite menos gases de efecto invernadero que la producción de concreto a partir de materiales virgen.

Mejora de la eficiencia energética: Los ladrillos en gran formato a base de RCD tienen propiedades térmicas y aislantes que contribuyen a la eficiencia energética de los edificios. Estos ladrillos ayudan a reducir la transferencia de calor, lo que puede disminuir la demanda de energía para calefacción y refrigeración, y a su vez reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Promoción de la economía circular: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado fomenta la economía circular al cerrar el ciclo de vida de los materiales de construcción. Al utilizar materiales reciclados, se evita la generación de nuevos residuos y se prolonga la vida útil de los recursos existentes.

6.4. Metodología de la investigación.

6.4.1. Alcance

Debido a la gestión inadecuada de los Residuos de Construcción y Demolición, al exceso de extracción de recursos naturales, a la falta de infraestructura para la disposición final de estos residuos tales como plantas de tratamiento y de selección de RCD's donde se aprovechen y se les de un segundo uso a estos residuos de construcción, es lo que genera contaminación ambiental, sobre explotación de arcilla de las canteras y degrado del ecosistema natural en general, esto acompañado del desconocimiento de algunas de las constructoras en cuento a los botaderos autorizados para recibir este tipo de materiales.

Teniendo en cuenta las problemáticas identificadas es que se plantea un proyecto que busca darle solución y dar el máximo aprovechamiento de un RDC, con el fin de elaborar un Ladrillo Gran Formato a base del Concreto Reciclado.

6.4.2. Procedimientos.

El procedimiento utilizado para el desarrollo de nuestro proyecto se encuentra enmarcado en las diferentes etapas que dan seguimiento a la elaboración del prototipo del Ladrillo en Gran Formato y al cronograma de actividades con el fin de cumplir con los objetivos de nuestra investigación.

Problemática: En esta etapa se realiza una investigación sobre las principales problemáticas y daños que son generadas por el sector construcción al medio ambiente, con este planteamiento se busca una posible solución como respuesta a estas problemáticas y a las necesidades que se pueden suplir en este sector tales como: económica y de reconocimiento.

Solución: En esta fase se determina que, por medio de una investigación experimental, se de solución a la problemática, que se enfoque en la reutilización de RCD's y se elabore un Ladrillo en Gran Formato a base de Concreto Reciclado que cumpla con la normativa colombiana con el fin de adquirir los estándares mínimos requeridos por las autoridades competentes.

Elaboración del prototipo: Para el desarrollo de esta etapa, lo primero que se debe tener en cuenta es la obtención de la materia prima (Concreto Reciclado), agregados como arena, agua y cemento, también es necesario tener un molde metálico para su compactación.

El proyecto al ser de tipo experimental se desarrolló en un laboratorio especializado donde se estableció la dosificación adecuada para obtener la textura, acabado y resistencia mínima requerida para este tipo de ladrillo.

Teniendo en cuenta que no existe una normativa que aplique directamente a este tipo de ladrillo, se elaboraron varios prototipos que se asemejaran en cuanto a peso y proporción a los existentes, para alcanzar estándares de calidad y cumplan con la normativa colombiana.

6.4.3. Población y muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.

El proyecto se encuentra enmarcado en el desarrollo y elaboración de un Ladrillo en Gran Formato a Base de Concreto Reciclado para muros no estructurales, que logre suplir las necesidades de las empresas constructoras dedicadas a la construcción de vivienda sostenible en la ciudad de Bogotá, logrando obtener un Ladrillo en Gran Formato que cumpla con la normativa colombiana, por medio de ensayos de granulometría y experimentos se determinaron tanto pesos específicos como pesos volumétricos.

Dado que no existe una normativa en específico para el producto, se pretende que cumpla por lo menos con la NTC 4076 Ingeniería Civil y Arquitectura. Unidades (bloques y ladrillos) de concreto, para Mampostería No Estructural interior y chapas de concreto, acá se determinan los requisitos que se deben realizar para controlar la calidad de los ladrillos utilizados en mampostería, donde las pruebas físicas que se indican son:

- Absorción de agua.
- Resistencia mecánica a la compresión
- Tasa inicial de absorción

Por otro lado, también se deben tener en cuenta ensayos y pruebas tales como:

- Carga de rotura
- Contenido de humedad y densidad en seco
- Resistencia mecánica a la flexión
- Resistencia mecánica a la tracción

Las encuestas y entrevistas realizadas corresponden a determinar cuál es la propuesta de valor y lo que el cliente está dispuesto a pagar para adquirir un Ladrillo en Gran Formato a Base de RCD, también a tener un acercamiento sobre el costo beneficios que ellos encuentran con el producto y sobre cuáles son los medios de distribución más utilizados en el sector para ladrillos.

Del mismo se realizaron visitas de campo que permitieron tener un acercamiento y mayor conocimiento sobre el debido almacenamiento que deben

tener los ladrillos, con estas visitas también se cuantifica y se recolecta información requerida para definir aspectos de la oferta y la demanda del producto.

Estudio de Mercado - Ladrillo en Gran Formato a base de RCD

Todos hemos escuchado hablar del cambio climático, el deterioro de la capa de ozono, la lluvia ácida, la deforestación o la pérdida de biodiversidad y es por esto que debemos hacer una revisión. Comúnmente atribuimos estos problemas a la industria y al transporte, las construcciones (donde pasamos más del 90% de nuestra vida) son un importante contaminante porque son grandes consumidores de recursos naturales como madera, minerales, agua y combustibles fósiles y esto no solo sucede durante la ejecución de proyectos, sino durante su vida útil, los edificios continúan contaminando por el consumo de energía y agua que utilizan para su mantenimiento; y como si no fuera suficiente al finalizar su vida útil originan una gran cantidad de residuos.

Datos:

- La extracción de materias primas y los procesos industriales para la fabricación de materiales de construcción causan daños como contaminación del aire con gases y partículas, contaminación de agua y deforestación.
- La operación de edificios consume cerca del 70% de la energía eléctrica.

Es por esta razón que como estudiantes de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca actualmente estamos desarrollando un proyecto que busca reutilizar una parte de los Residuos de Construcción y Demolición, para la elaboración de un Ladrillo en Gran Formato que pueda ser utilizado en muros divisorios y fachadas.

Nos gustaría conocer su opinión para seguir mejorando en la estructuración de nuestro proyecto.

Ladrillo en Gran Formato a base de RCD



Nombre *

Texto de respuesta corta

¿Esta dispuesto a comprar Ladrillos en Gran Formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición)? *

Justifique su respuesta

Texto de respuesta corta

Teniendo en cuenta el costo - beneficio de nuestro producto, ¿cuánto estaría dispuesto a pagar? *

- \$3.200
- \$3.000
- \$2.800

6.4.4. Técnicas e instrumentos.

Los instrumentos utilizados se definieron en el laboratorio técnico, pero fue indispensable de la máquina de Los Ángeles que es usada para determinar la resistencia de los agregados, luego por medio de técnicas de compactación y presión, se determina la viabilidad del producto en cuanto a sus características físicas y mecánicas.

6.5. Antecedente del problema a investigar.

Se remontan al creciente interés por la sostenibilidad y la economía circular en la industria de la construcción. A continuación, se presentan algunos antecedentes relevantes como el uso de materiales reciclados en la construcción, desde hace varios años, se ha explorado el uso de materiales reciclados en la construcción como una alternativa más sostenible. Esto incluye el reciclaje de residuos de demolición y construcción (RCD) para la producción de nuevos materiales, como el concreto reciclado. Desarrollo de técnicas de fabricación de ladrillos en gran formato, el cual ha ganado popularidad en la industria de la construcción debido a su eficiencia y estética. En los últimos años, se han desarrollado técnicas y tecnologías avanzadas para producir ladrillos más grandes y resistentes, lo que ha abierto nuevas oportunidades en términos de diseño y construcción.

Teniendo en cuenta lo anterior, atribuimos un enfoque en la economía circular puesto que se ha convertido en un enfoque clave en la industria de la construcción, promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD es una manifestación práctica de este enfoque, ya que permite reutilizar los residuos de construcción en la producción de nuevos materiales de construcción. Así mismo las normativas y políticas ambientales que en muchos países han impulsado la adopción de prácticas más sostenibles en la industria de la construcción. Esto ha generado un mayor interés en el uso de materiales reciclados y la búsqueda de soluciones más sostenibles en la fabricación de ladrillos.

La investigación y el desarrollo en el campo de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD han brindado avances significativos en términos de tecnología, diseño y propiedades de los materiales. Esto ha contribuido al desarrollo de soluciones más eficientes y sostenibles en la construcción.

Es por esto que el trasegar del tiempo se han sentado las bases para la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD, demostrando el potencial de esta tecnología para promover la sostenibilidad, la eficiencia y la economía circular en la industria de la construcción.

6.6. Estado del Arte del problema a investigar

El estado del arte de la fabricación de ladrillos en gran formato a partir de la tradición bogotana refleja un enfoque que combina la herencia histórica de la ciudad con las innovaciones contemporáneas en la construcción sostenible. Bogotá, la capital de Colombia, es conocida por su rica tradición arquitectónica y el uso de materiales de construcción locales.

En el pasado, la construcción en Bogotá se caracterizaba por el uso de ladrillos artesanales fabricados a mano, los cuales se obtenían principalmente de arcilla. Estos ladrillos eran utilizados en la construcción de edificaciones emblemáticas de la ciudad, como casas coloniales, iglesias y edificios históricos. La técnica de fabricación de ladrillos a mano se transmitía de generación en generación, y el resultado era un patrimonio arquitectónico único y distintivo.

Sin embargo, en los últimos años, la industria de la construcción en Bogotá ha experimentado cambios significativos en respuesta a la creciente demanda de prácticas más sostenibles y eficientes. En este contexto, ha surgido un interés

renovado en la fabricación de ladrillos en gran formato utilizando concreto reciclado de RCD.

Este enfoque innovador combina la tradición bogotana con los avances tecnológicos y las preocupaciones ambientales actuales. Al utilizar concreto reciclado de RCD como materia prima, se reduce la cantidad de residuos generados y se promueve la economía circular. Además, la fabricación de ladrillos en gran formato permite una construcción más eficiente y rentable, al reducir el tiempo y los costos asociados con la instalación.

En este sentido, el estado del arte de la fabricación de ladrillos en gran formato a partir de la tradición bogotana se caracteriza por la incorporación de prácticas sostenibles y la adaptación de tecnologías modernas. Este enfoque busca preservar la esencia arquitectónica de Bogotá y su patrimonio histórico, al tiempo que se promueve la innovación y el desarrollo de soluciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.

6.7. Marco contextual o referencial

La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD abarca diversos aspectos que influyen en el desarrollo y la implementación de este tipo de proyecto. A continuación, se presentan algunos elementos relevantes del marco contextual:

Contexto global: A nivel mundial, existe un creciente interés en la construcción sostenible y en el uso de materiales reciclados en la industria de la construcción. La búsqueda de soluciones más eficientes y respetuosas con el medio ambiente ha llevado al desarrollo de tecnologías y prácticas innovadoras, como la fabricación de ladrillos en gran formato a partir de concreto reciclado de RCD.

Contexto nacional: En el ámbito nacional, las políticas gubernamentales y las regulaciones ambientales desempeñan un papel importante en la promoción de la sostenibilidad en la construcción. En muchos países, incluyendo Colombia, se han establecido normativas que fomentan el uso de materiales reciclados y la adopción de prácticas más sostenibles en la industria de la construcción.

Contexto local: En un nivel local, factores como la disponibilidad de RCD, la demanda de materiales de construcción y las características específicas del mercado de la construcción en la región influyen en la viabilidad y el potencial éxito de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD. Además, aspectos como la infraestructura y la logística también deben considerarse en el marco contextual.

Contexto tecnológico: Los avances tecnológicos en la fabricación de materiales de construcción y en los equipos y maquinarias utilizados en el proceso de producción de ladrillos en gran formato también son elementos clave del marco contextual. La adopción de tecnologías avanzadas puede mejorar la eficiencia y la calidad de los ladrillos fabricados, así como facilitar la integración de procesos de control de calidad y gestión de la producción.

Contexto económico: El contexto económico, incluyendo los costos de producción, los precios de mercado y la demanda de ladrillos en gran formato, también tiene un impacto significativo en el marco contextual. La viabilidad económica del proyecto y su capacidad para competir en el mercado de la construcción son factores determinantes para el éxito a largo plazo.

6.7.1. Marco Teórico

Definiciones

Definiciones de conceptos clave: Se presentan las definiciones precisas de los conceptos y términos que se utilizan en el estudio. Estas definiciones ayudan a establecer una base común de comprensión y aseguran que los lectores tengan una comprensión clara de los conceptos que se discuten.

Teorías y modelos existentes: Se describen las teorías y modelos existentes que están relacionados con el tema de estudio. Estas teorías y modelos proporcionan una base teórica para comprender el fenómeno o problema que se está investigando. Se explican los principios y supuestos subyacentes de estas teorías y se discute cómo se relacionan con el tema de estudio.

Investigaciones previas: Se revisan y se mencionan estudios previos que se han realizado sobre el tema de investigación. Estas investigaciones previas ayudan a contextualizar el estudio actual y proporcionan evidencia empírica y resultados que respaldan o contradicen las hipótesis o preguntas de investigación planteadas.

Marco conceptual: Se presenta un marco conceptual que muestra la relación entre los diferentes conceptos y variables involucrados en el estudio. Este marco conceptual puede representarse mediante diagramas o esquemas que ilustran las interconexiones y relaciones entre los diferentes elementos del estudio.

Fundamentos teóricos: Se proporcionan los fundamentos teóricos que respaldan el estudio. Estos fundamentos teóricos pueden ser enfoques metodológicos, principios teóricos o perspectivas teóricas que guían el enfoque de investigación y el análisis de los resultados.

Conceptos

En el marco teórico de una investigación, se utilizan diferentes conceptos para establecer una base teórica sólida y comprender el tema de estudio. A continuación, se presentan algunos conceptos comunes que pueden formar parte del marco teórico, aunque los conceptos específicos variarán dependiendo del tema de investigación:

Conceptos clave del tema de estudio: Estos son los conceptos principales que están directamente relacionados con el tema de investigación y que se explorarán en el estudio. Por ejemplo, si el tema es la calidad del aire, los conceptos clave pueden incluir contaminantes atmosféricos, índices de calidad del aire y efectos en la salud.

Variables: Las variables son características o propiedades que se miden o se manipulan en el estudio. Pueden ser variables independientes, que son aquellas que se consideran como factores causales, y variables dependientes, que son aquellas que se ven afectadas o son resultado de los cambios en las variables independientes.

Teorías existentes: Se pueden incluir teorías o enfoques teóricos que han sido desarrollados previamente en relación con el tema de estudio. Estas teorías proporcionan un marco conceptual y explicativo que puede ayudar a comprender los fenómenos observados y formular hipótesis de investigación.

Modelos conceptuales: Los modelos conceptuales son representaciones simplificadas y visualmente estructuradas de las relaciones entre los conceptos y variables del estudio. Estos modelos ayudan a visualizar y comprender cómo se relacionan los diferentes elementos y cómo se espera que interactúen.

Hipótesis: Las hipótesis son afirmaciones o suposiciones tentativas que se plantean con base en el marco teórico y que se someterán a prueba en la investigación. Las hipótesis pueden ser explicativas, predictivas o relacionadas con la relación entre variables específicas.

Investigaciones previas: Se pueden mencionar estudios previos que han abordado el tema de investigación y que proporcionan evidencia o resultados relevantes para el estudio actual. Estas investigaciones previas pueden respaldar la necesidad de la investigación actual, identificar lagunas en el conocimiento existente y establecer la relevancia y originalidad del estudio.

Principales exponentes teóricos del tema a investigar

En la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición), es importante destacar que este campo puede estar influenciado por diversas disciplinas, como la ingeniería civil, la arquitectura y la gestión de residuos. Aunque no existen exponentes teóricos ampliamente reconocidos específicamente en este ámbito, a continuación, se mencionan algunas figuras destacadas y corrientes de pensamiento relevantes:

Investigadores y expertos en gestión de residuos: Estos profesionales contribuyen a la comprensión de la gestión eficiente y sostenible de los residuos de construcción y demolición, incluidos los enfoques de reciclaje y reutilización. Entre ellos se encuentran académicos e investigadores que han desarrollado estudios y metodologías para maximizar la recuperación de materiales a partir de los RCD.

Ingenieros especializados en materiales de construcción sostenibles:

Estos expertos trabajan en el desarrollo de tecnologías y técnicas innovadoras para la fabricación de materiales de construcción sostenibles, como los ladrillos en gran formato a base de RCD. Su enfoque se centra en optimizar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de los materiales, así como en garantizar su durabilidad y resistencia.

Arquitectos y diseñadores comprometidos con la construcción sostenible: Estos profesionales promueven la utilización de materiales reciclados y sostenibles en sus diseños y proyectos arquitectónicos. Su enfoque se centra en la integración estética y funcional de los ladrillos en gran formato a base de RCD en la arquitectura contemporánea, así como en la optimización de su rendimiento energético y ambiental.

Organizaciones e instituciones relacionadas con la construcción sostenible: Estas entidades desempeñan un papel clave en la promoción y difusión de prácticas y estándares relacionados con la construcción sostenible y el uso de materiales reciclados. Ejemplos de organizaciones relevantes incluyen instituciones académicas, asociaciones de la industria de la construcción, organismos gubernamentales y organizaciones no gubernamentales (ONG) enfocadas en la sostenibilidad.

Aunque no existen exponentes teóricos específicos ampliamente reconocidos en el ámbito de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD, la investigación y el desarrollo en este campo están en constante evolución. La colaboración entre profesionales, académicos, investigadores y la industria de la construcción es fundamental para avanzar en el conocimiento y la implementación

de prácticas sostenibles en la fabricación de ladrillos y otros materiales de construcción a partir de RCD.

6.7.2. Marco Histórico

A. A Nivel Nacional

El marco histórico de la fabricación de ladrillos en gran formato a nivel Colombia se encuentra enmarcado por el desarrollo de la industria de la construcción en el país, así como por la evolución de las prácticas y regulaciones relacionadas con la sostenibilidad y el manejo de residuos.

Históricamente, la fabricación de ladrillos en Colombia ha sido una actividad relevante debido al constante crecimiento del sector de la construcción en el país. Durante muchas décadas, la fabricación de ladrillos se ha llevado a cabo utilizando principalmente arcilla como materia prima, siendo los ladrillos tradicionales de arcilla los más comunes en el mercado.

En los últimos años, ha surgido un creciente interés por la sostenibilidad y el uso de materiales reciclados en la industria de la construcción en Colombia. Esto ha llevado a un mayor enfoque en el desarrollo de ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición). Estos ladrillos, fabricados a partir de la trituración y procesamiento de residuos de construcción, ofrecen una alternativa más sostenible y respetuosa con el medio ambiente en comparación con los ladrillos convencionales de arcilla.

A nivel normativo, Colombia cuenta con regulaciones específicas en relación con el manejo de residuos de construcción y demolición. El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio ha establecido normas y lineamientos para la gestión adecuada

de los RCD, promoviendo la reducción, reutilización y reciclaje de estos materiales en la industria de la construcción.

En términos de investigación y desarrollo, se han llevado a cabo estudios y proyectos piloto en Colombia para evaluar las propiedades y características de los ladrillos en gran formato a base de RCD. Estos proyectos buscan demostrar la viabilidad técnica y económica de este tipo de ladrillos, así como su potencial para contribuir a la construcción sostenible y la economía circular en el país.

En conclusión, el marco histórico de la fabricación de ladrillos en gran formato a nivel Colombia se caracteriza por el desarrollo de la industria de la construcción, el interés creciente en la sostenibilidad y el uso de materiales reciclados, y las regulaciones vigentes en relación con el manejo de los residuos de construcción y demolición. El avance en la investigación y desarrollo de los ladrillos en gran formato a base de RCD representa una oportunidad para promover la construcción sostenible y reducir el impacto ambiental de la industria de la construcción en Colombia.

B. A nivel Internacional.

El marco histórico a nivel internacional de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD se ha desarrollado en respuesta a la creciente preocupación por la sostenibilidad y el impacto ambiental de la industria de la construcción en todo el mundo. A medida que la conciencia sobre la necesidad de reducir los residuos y promover prácticas constructivas más sostenibles ha ido en aumento, se han producido avances significativos en la fabricación de ladrillos utilizando materiales reciclados.

En diferentes países, se han implementado políticas y regulaciones para promover el uso de materiales reciclados en la construcción, incluyendo la fabricación de ladrillos. Estas regulaciones han establecido estándares y pautas para la gestión de residuos de construcción y demolición, fomentando la adopción de prácticas más sostenibles y la incorporación de materiales reciclados en los procesos de fabricación.

En algunos países pioneros, como los Países Bajos y Alemania, se han llevado a cabo investigaciones y proyectos piloto para desarrollar tecnologías y técnicas de fabricación de ladrillos a partir de RCD. Estos proyectos han demostrado la viabilidad técnica y económica de la utilización de materiales reciclados en la fabricación de ladrillos en gran formato, y han impulsado la adopción de estas prácticas en otros lugares.

A nivel internacional, se han establecido organizaciones y redes que promueven la investigación, el intercambio de conocimientos y la colaboración en el campo de la construcción sostenible. Ejemplos de estas organizaciones incluyen el Consejo Internacional de Construcción con Tierra (Earth Building Council) y el Consejo Mundial de Edificación Sostenible (World Green Building Council).

Además, se han llevado a cabo conferencias y eventos internacionales sobre construcción sostenible y tecnologías de fabricación de ladrillos a base de RCD. Estos eventos reúnen a expertos de diferentes países para compartir experiencias, presentar avances científicos y promover la adopción de prácticas sostenibles en la industria de la construcción.

6.7.3. Marco Normativo

Marco Normativo	Fecha	Objetivo
Ley 23	19 de diciembre 1973	Por el cual se con ceden facultades extraordinarias al presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2811	18 de Diciembre 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 9	24 de Enero 1979	Por la cual se dictan Medidas Sanitarias. Artículo 1°, b. donde se establecen los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.
Ley 99	22 de Diciembre 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Decreto 605	27 de Marzo 1996	Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994 en relación con la prestación del servicio público domiciliario de aseo. Reglamenta las normas sanitarias aplicables para el almacenamiento, presentación, recolección, transporte y disposición de basuras.
Decreto 357	21 de Mayo 1997	Por el cual se regula el manejo, transporte y disposición final de escombros y materiales de construcción.

Política Nacional de Gestión Integral de Residuos	Agosto de 1997	Política para la Gestión Integral de Residuos.
Política Nacional de Gestión Integral de Residuos	Julio de 1998	Política para la Gestión Integral de Residuos.
Ley 1259	19 de Diciembre 2008	Por medio de la cual se instaura en el territorio nacional la aplicación del comparendo ambiental a los infractores de las normas de aseo, limpieza y recolección de escombros; y se dictan otras disposiciones.
Resolución 2397	25 de Abril 2011	Por la cual se regula técnicamente el tratamiento y/o aprovechamiento de escombros en el Distrito Capital.
Resolución 1115	26 de Septiembre 2012	Por medio de la cual se adoptan los lineamientos Técnico – Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
Resolución 715	30 de Mayo 2013	Por medio de la cual se modifica la Resolución No. 1115 del 26 de septiembre de 2012 sobre la cual se adoptan los lineamientos Técnico – Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
Resolución 1138	31 de Julio 2013	Por la cual se adopta la Guía de Manejo Ambiental para el Sector de La Construcción y se toman otras determinaciones.
Decreto 2981	20 de Diciembre 2013	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio público de aseo

Resolución 0754	25 de Noviembre 2014	Por la cual se adopta la metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Decreto 1077	26 de Mayo 2015	Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio.
Resolución 0932	09 de Julio 2015	Por la cual se modifica y adiciona la Resolución 1115 de 2012 sobre la cual se adoptan los lineamientos Técnico – Ambientales para las actividades de aprovechamiento y tratamiento de los residuos de construcción y demolición en el Distrito Capital.
Decreto 586	29 de Diciembre 2015	Por medio del cual se adopta el modelo eficiente y sostenible de gestión de los Residuos de Construcción y Demolición – RCD en Bogotá D.C.
Decreto 596	11 de Abril 2016	Por el cual se modifica y adiciona el Decreto 1077 de 2015 en lo relativo con el esquema de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo y el régimen transitorio para la formalización de los recicladores de oficio, y se dictan otras disposiciones.
CONPES 3874	21 de Noviembre 2016	Política Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Resolución No. 0472	28 de Febrero 2017	Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos generados en las actividades de construcción y demolición – RCD y se dictan otras disposiciones.
Resolución 1257	23 de Noviembre 2021	Por la cual se modifica la Resolución 0472 de 2017 sobre la gestión integral de Residuos de Construcción y Demolición – RCD y se adoptan otras disposiciones.

Decreto 555	29 de Diciembre 2021	<p>Por el cual se adopta la revisión general del Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá D.C.</p> <p>En cuanto a la reglamentación sobre el agua, el aire, el manejo de residuos sólidos, los vertimientos y su relación estrecha con la protección y conservación del medio ambiente y sus componentes.</p>
Decreto 1713	06 de Agosto 2022	<p>Por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 de 2001, en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.</p>

6.7.4. Marco Productivo

En el proceso constructivo del Ladrillo en Gran Formato a Base de Concreto Reciclado, se llevaron a cabo diferentes procesos para cumplir con el objetivo planteado, fue necesario utilizar herramienta menor como maceta, para triturar el concreto reciclado y un molde metálico para compactar el triturado y así poder elaborar el prototipo.

7. NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO

7.1. Nombre e imagen del producto o servicio.

Logo

Está definido por figuras geométricas rectangulares las cuales hacen referencia o simulan un muro en ladrillo, acompañado del nombre de la empresa en letras clásicas y rígidas, generando a la vista del cliente estabilidad en el producto, debajo del icono y el nombre de la empresa, encontramos el slogan que

nos diferencia en el mercado, escrito en color naranja, representando el color del producto



Eslogan

Para complementar el logo de la empresa anteriormente descrito, se definió un slogan que en pocas palabras reflejara lo que es realmente la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD, en este caso de concreto reciclado y es que no solo son ladrillos en gran formato con materiales reutilizables, sino que marcan la diferencia en la presentación de los diferentes muros divisorios y fachadas fabricados con nuestro producto, y por eso nuestro slogan es “Ingenio para tus Proyectos”.

Identidad Cromática

Los colores seleccionados para identificar nuestro producto de investigación son:

Verde: Representa el compromiso que tenemos con el medio ambiente, generando elementos constructivos con menos contaminación y sin realizar extracciones innecesarias en los diferentes suelos.

Naranja: Es la relación del color del ladrillo convencional, lo que nos permite reflejar que aunque el producto es a partir de los diferentes residuos de construcción, no va a cambiar el color tradicional de estos.

Negro: Refleja el compromiso, la seriedad y el cumplimiento en la entrega de los productos, seleccionamos este color, teniendo en cuenta que genera a la vista de nuestros clientes, compromiso, formalidad y cumplimiento.

7.2. Composición del producto o servicio.

Composición de los ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición):

Los ladrillos en gran formato a base de RCD son productos innovadores que utilizan residuos de construcción y demolición como materia prima principal. Estos ladrillos están diseñados para ser utilizados en la construcción y ofrecen beneficios tanto desde el punto de vista medioambiental como estructural.

La composición de los ladrillos en gran formato a base de RCD puede variar dependiendo del proceso de fabricación y los materiales disponibles, pero generalmente incluyen los siguientes componentes:

1. Residuos de construcción y demolición: Los RCD son los principales componentes de estos ladrillos. Pueden incluir hormigón, ladrillos, cerámica, tejas, vidrio, madera, metal y otros materiales de construcción que han sido desechados. Estos residuos se trituran y procesan para obtener un material adecuado para la fabricación de ladrillos.

2. Agregados: Los agregados son necesarios para proporcionar resistencia y estabilidad a los ladrillos. Se pueden utilizar agregados reciclados provenientes de

RCD triturados, como la grava y la arena, que ayudan a reforzar la estructura del ladrillo.

3. Cemento u otros materiales aglomerantes: El cemento es un componente clave para unir los materiales y dar cohesión al ladrillo. En algunos casos, se pueden utilizar otros materiales aglomerantes, como cenizas volantes o escoria de alto horno, que también contribuyen a mejorar las propiedades del ladrillo.

4. Aditivos y estabilizadores: Se pueden añadir aditivos o estabilizadores para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos. Estos aditivos pueden incluir sustancias químicas que ayuden a controlar la absorción de agua, aumentar la resistencia al fuego o mejorar la durabilidad del ladrillo.

El proceso de fabricación de los ladrillos en gran formato a base de RCD implica la mezcla de los materiales mencionados anteriormente, seguido de la compactación y moldeo de la mezcla en moldes especiales. Posteriormente, los ladrillos se someten a un proceso de curado y secado para adquirir resistencia y estabilidad.

Estos ladrillos tienen varias ventajas, como la reducción de la cantidad de residuos enviados a los vertederos, la utilización de recursos naturales de manera más eficiente, la disminución de la huella de carbono y la promoción de la economía circular. Además, su uso en la construcción puede contribuir a la obtención de certificaciones ambientales y sostenibles.

7.2.1. Insumos, elementos y componentes del producto o servicio.

Los ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) utilizan una combinación de insumos, elementos y componentes clave

para su fabricación. Estos materiales se seleccionan cuidadosamente para garantizar la calidad y el rendimiento de los ladrillos, al tiempo que se aprovechan los residuos de construcción de manera eficiente. A continuación, se describen los principales insumos, elementos y componentes de estos ladrillos:

1. Residuos de construcción y demolición (RCD): Los RCD son la materia prima principal de los ladrillos en gran formato. Estos residuos pueden incluir fragmentos de hormigón, ladrillos, tejas, cerámica, vidrio, madera y otros materiales que se generan durante la construcción o la demolición de edificios. Los RCD se trituran y procesan para obtener un material homogéneo y adecuado para la fabricación de ladrillos.

2. Agregados: Los agregados son elementos fundamentales para la resistencia y la estabilidad de los ladrillos. Se utilizan agregados reciclados provenientes de los RCD triturados, como grava y arena, que se mezclan con otros materiales para formar la masa del ladrillo. Estos agregados proporcionan cohesión y refuerzo estructural a los ladrillos.

3. Cemento: El cemento es un componente esencial en la fabricación de ladrillos, ya que actúa como aglomerante. Se utiliza cemento Portland o cemento mezclado con otros aditivos para unir los materiales y proporcionar cohesión y resistencia al ladrillo. El cemento facilita la solidificación de la masa y contribuye a la durabilidad del producto final.

4. Aditivos: Se pueden agregar aditivos para mejorar las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos en gran formato a base de RCD. Estos aditivos pueden incluir sustancias químicas como plastificantes, retardantes de fraguado, aceleradores de fraguado, aditivos reductores de agua, entre otros. Estos aditivos

se utilizan para controlar la trabajabilidad de la masa, acelerar o retardar el proceso de fraguado y mejorar la resistencia y durabilidad del ladrillo.

5. Estabilizadores: Los estabilizadores son elementos utilizados para mejorar las características de los ladrillos y garantizar su estabilidad a largo plazo. Estos pueden incluir estabilizadores químicos o físicos que controlan la contracción y la expansión del ladrillo, minimizando los riesgos de fisuras y deformaciones.

6. Agua: El agua es un componente esencial en la fabricación de ladrillos, ya que se utiliza para mezclar los materiales y activar el proceso de fraguado del cemento. El agua se añade en la cantidad adecuada para lograr la consistencia requerida de la masa y permitir que el cemento se hidrate correctamente.

7.2.2. Especificaciones técnicas del producto.

Las especificaciones técnicas de los ladrillos en gran formato en Colombia son:

1. Dimensiones: Los ladrillos en gran formato generalmente se caracterizan por tener dimensiones superiores a los ladrillos convencionales. En este caso se manejan las siguientes dimensiones 39 cm x 11,5 cm x 5 cm.



2. Resistencia a la compresión: La resistencia a la compresión es un factor clave en los ladrillos en gran formato, ya que garantiza su capacidad para soportar cargas. En Colombia, es común especificar una resistencia a la compresión mínima de 10 MPa (Megapascales) o más, dependiendo del uso previsto y las normas aplicables.



Ilustración 15 Ensayo de Compresión fuente propia

3. Absorción de agua: La capacidad de absorción de agua de los ladrillos en gran formato es importante para evitar problemas de humedad en las construcciones. En Colombia, se establece un límite máximo de absorción de agua, que suele ser de hasta el 20% en peso, para garantizar la durabilidad del ladrillo.

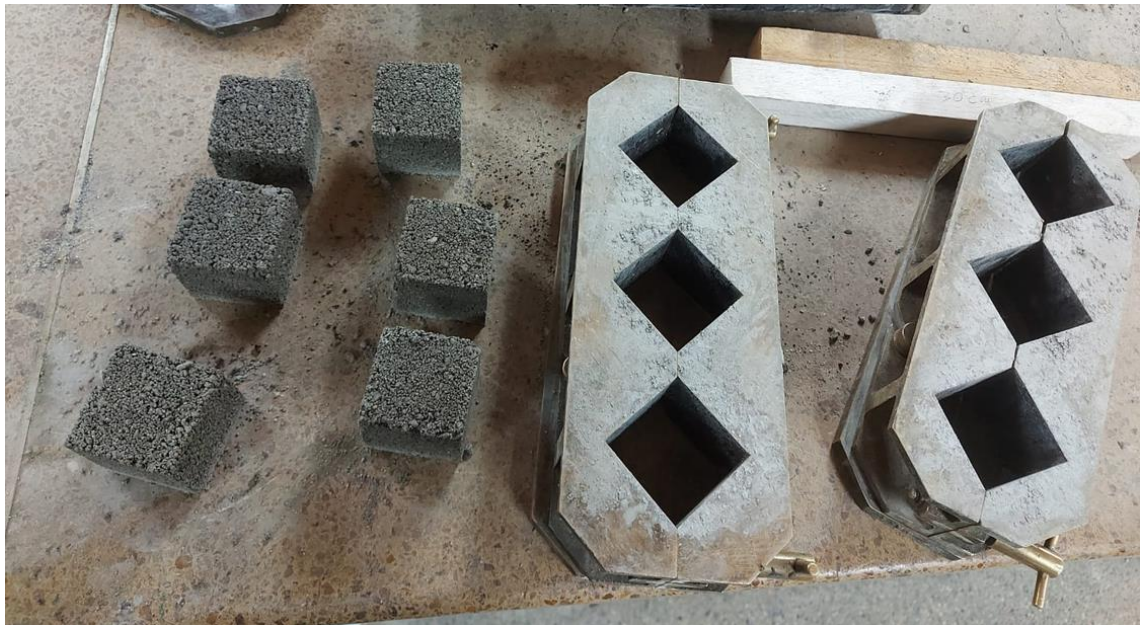


Ilustración 16 Ensayo de Absorción Fuente propia

4. Tolerancias dimensionales: Las especificaciones técnicas suelen incluir tolerancias dimensionales para asegurar la uniformidad de los ladrillos. Estas tolerancias definen los márgenes aceptables para las variaciones en las dimensiones, como el largo, ancho y espesor del ladrillo, y garantizan la calidad y la precisión en la construcción.

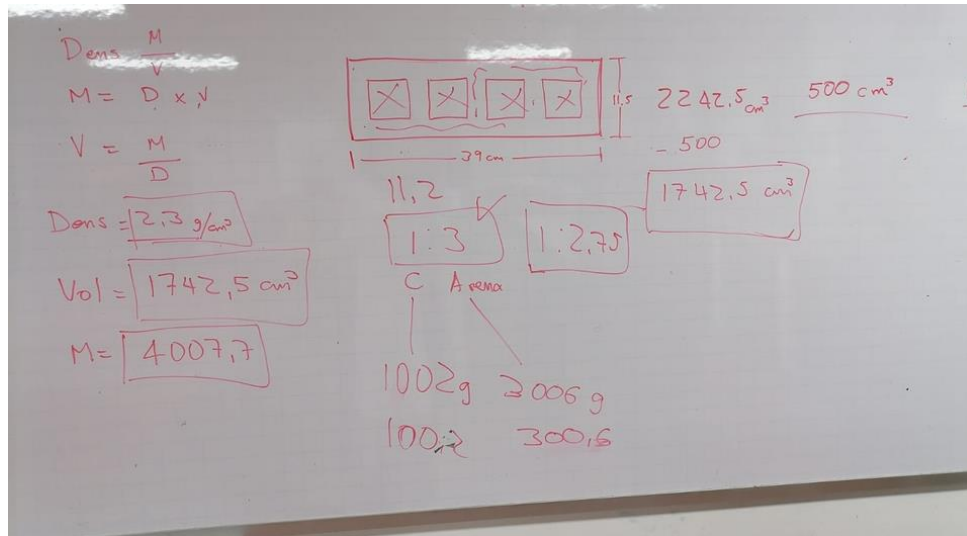


Ilustración 17 Formula dosificación de la mezcla fuente propia

5. Aspecto y acabado: como el color, la textura y el acabado superficial del ladrillo en gran formato. Estos criterios pueden variar según las preferencias del cliente y el diseño arquitectónico.



Ilustración 18 Presentaciones ladrillos

7.2.3. Características físicas, químicas y mecánicas del producto.

Los ladrillos en gran formato presentan una serie de características físicas, químicas y mecánicas que influyen en su rendimiento y aplicaciones. A continuación, se describen algunas de estas características:

Características físicas:

1. Dimensiones: Los ladrillos en gran formato se caracterizan por tener dimensiones superiores a los ladrillos convencionales, lo que les permite cubrir grandes áreas y facilitar la construcción de muros más rápidamente.

2. Peso: Debido a su tamaño y espesor, los ladrillos en gran formato tienden a tener un peso mayor en comparación con los ladrillos convencionales, lo cual es

importante tener en cuenta al momento de realizar el diseño estructural y los procesos de manipulación y transporte.

3. Superficie: La superficie de los ladrillos en gran formato tiene 2 texturas diferentes, uno es liso, y el otro es rugoso.

Características químicas:

1. Composición: Los ladrillos en gran formato están compuestos por una mezcla de concreto proveniente de los residuos de construcción y demolición (RCD), cemento, agregados finos como arena y aglomerantes.

2. Durabilidad: Los ladrillos en gran formato a base de RCD, están diseñados para ser resistentes a la acción de agentes químicos y ambientales, lo que garantiza su durabilidad en diversas condiciones climáticas y de exposición.

Características mecánicas:

1. Resistencia a la compresión: Es una de las características mecánicas más importantes de los ladrillos en gran formato. La resistencia a la compresión hace referencia a la capacidad del ladrillo para soportar cargas verticales sin deformarse o romperse. Esta resistencia se mide en megapascuales (MPa) y puede variar según las especificaciones y normativas aplicables.

2. Resistencia al desgaste: Los ladrillos en gran formato deben tener una buena resistencia al desgaste para mantener su integridad estructural a lo largo del tiempo, especialmente en áreas con alto tráfico peatonal o exposición a agentes abrasivos.

3. Absorción de agua: La capacidad de absorción de agua de los ladrillos en gran formato es importante para evitar problemas de humedad en las

construcciones. Una baja absorción de agua ayuda a prevenir la infiltración y la degradación del ladrillo.

4. Conductividad térmica: Los ladrillos en gran formato pueden tener una conductividad térmica relativamente alta o baja, lo que puede afectar su capacidad para retener o liberar calor en la construcción.

Estas características físicas, químicas y mecánicas de los ladrillos en gran formato a base de RCD son determinantes para su uso y rendimiento en diversos proyectos de construcción, tanto en términos de resistencia estructural como de durabilidad y estética.

7.2.4. Ventajas comparativas.

	Ladrillos G. F. M. Reciclado	Ladrillos G. F. Tradicionales
Estética	✓	✓
Menor Consumo de Material	✓	✗
Certificaciones ambientales	✓	✗

Ilustración 19 Fuente propia

Los ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) presentan una serie de ventajas comparativas en relación con los

ladrillos en gran formato tradicionales. A continuación, se mencionan algunas de estas ventajas:

Ventajas de los ladrillos en gran formato a base de RCD:

1. Sostenibilidad ambiental: Una de las principales ventajas de los ladrillos en gran formato a base de RCD es su contribución a la sostenibilidad ambiental. Estos ladrillos aprovechan los residuos de construcción y demolición, reduciendo la cantidad de desechos enviados a los vertederos y promoviendo la economía circular al reciclar y reutilizar materiales.

2. Reducción de la extracción de recursos naturales: Al utilizar RCD como materia prima, los ladrillos en gran formato a base de RCD disminuyen la necesidad de extraer nuevos recursos naturales, como arcilla y arena, que se utilizan en la fabricación de ladrillos tradicionales. Esto contribuye a la conservación de los recursos naturales y la protección del medio ambiente.

3. Eficiencia energética: La producción de ladrillos en gran formato a base de RCD requiere menos energía en comparación con la fabricación de ladrillos tradicionales. Al reducir el consumo de energía, se disminuye la huella de carbono y se contribuye a la mitigación del cambio climático.

4. Calidad y resistencia: Los ladrillos en gran formato a base de RCD pueden tener propiedades físicas y mecánicas similares o incluso superiores a las de los ladrillos tradicionales. Su resistencia a la compresión y al desgaste puede ser adecuada para diversas aplicaciones constructivas, lo que garantiza su durabilidad y rendimiento en el tiempo.

5. Versatilidad de diseño: Estos ladrillos permiten una mayor versatilidad de diseño debido a su tamaño más grande. Su uso facilita la construcción de muros de manera más rápida y eficiente, lo que puede ahorrar tiempo y costos en proyectos de gran escala.

Ventajas de los ladrillos en gran formato tradicionales:

1. Amplia disponibilidad: Los ladrillos en gran formato tradicionales, fabricados con arcilla u otros materiales convencionales, suelen estar ampliamente disponibles en el mercado. Esto facilita su adquisición y uso en diferentes proyectos constructivos.

2. Experiencia y conocimiento técnico: La fabricación y el uso de ladrillos tradicionales en gran formato han sido practicados durante mucho tiempo, lo que ha generado una experiencia y un conocimiento técnico amplio en su manejo y aplicaciones. Esto puede ser beneficioso en términos de construcción y diseño.

7.2.5. Presentación del producto, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso.

En el caso de la presentación del producto, tenemos de referencia a las empresas Ladrillera Santafé, Ladrillera Multigres y Novarcillas.

En el caso de la Ladrillera Santafé , ellos dividen los ladrillos en 4 grupos, el primero es fachadas, donde se encuentran los ladrillos para las fachadas extruidas y las prensadas, en el segundo grupo están los ladrillos estructurales, en él se dividen los extruidos y los prensados, en el tercer grupo están los ladrillos premium, en este grupo se encuentran los White line, grey line, black line, ochre line, Brown line y los red line.

A partir del análisis realizado, se define que la presentación del ladrillo en gran formato que se va a manejar es solo una, por lo tanto, las medidas que este tendrá serán las siguientes:

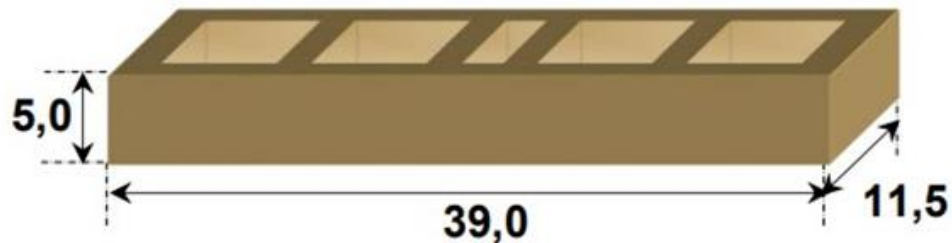


Ilustración 20 fuente propia

Y se manejará un solo color, que es el gris.



Ilustración 21 Presentación producto

7.3. Proceso de Producción del producto.

El proceso de producción de los ladrillos en gran formato con concreto reciclado de los RCD (Residuos de Construcción y Demolición) implica varias etapas:

1. Recolección y selección de los RCD: Se recogen los residuos de construcción y demolición, como concreto, ladrillos rotos y otros

materiales pétreos. Estos materiales se clasifican y separan según su tamaño y tipo.

2. Trituración y tamizado: Los RCD recolectados se someten a un proceso de trituración, utilizando maquinaria adecuada, para reducir su tamaño y obtener fragmentos de concreto de menor tamaño. Posteriormente, se realiza un tamizado para separar las partículas de diferentes tamaños y obtener un material homogéneo.



Ilustración 23 Trituración material



Ilustración 22 Trituración Máquina de los Ángeles



Ilustración 24 Tamiz Material



Ilustración 25 Tamiz material Retiene 4 pasa 200

3. Mezcla y dosificación: Los fragmentos de concreto reciclado obtenidos se mezclan con otros componentes, como agregados pétreos y posiblemente cemento u otros aditivos, en una dosificación específica. Esta dosificación puede variar según las propiedades y requisitos deseados para los ladrillos en gran formato.

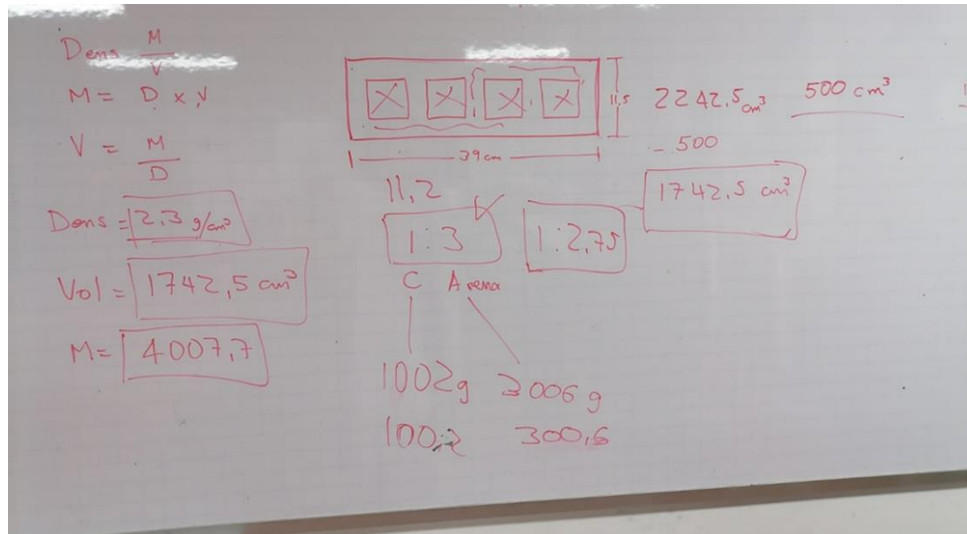


Ilustración 26 Creación mezcla



Ilustración 27 Material elaboración (cemento)



Ilustración 28 Material para fabricación (concreto reciclado)

4. Moldeo: La mezcla de concreto reciclado se vierte en moldes o en máquinas de moldeo especializadas para dar forma a los ladrillos en gran formato. Estos moldes pueden tener las dimensiones y el diseño deseado para los ladrillos.



Ilustración 29 Mezcla de materiales



Ilustración 30 Molde Ladrillo

Ilustración 31 Mezcla 2

5. Compactación y curado: Una vez moldeada la mezcla de concreto reciclado, los ladrillos en gran formato se someten a un proceso de compactación para eliminar posibles espacios vacíos y mejorar su resistencia. Luego, se realiza el curado, que implica mantener los ladrillos

en un ambiente húmedo durante un tiempo determinado para permitir el desarrollo de su resistencia y durabilidad.



Ilustración 32 Compactación ladrillo

6. Secado y almacenamiento: Después del curado, los ladrillos en gran formato se someten a un proceso de secado para eliminar la humedad residual. Una vez secos, se almacenan en un lugar adecuado hasta su uso o venta.



Ilustración 33 Prototipo final

7.3.1. Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.

La identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción de los ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) implica una planificación cuidadosa y una comprensión profunda del proceso. A continuación, se mencionan algunas actividades clave que deben considerarse:

1. Investigación y desarrollo:

- Investigar las características técnicas y las propiedades de los RCD disponibles en la zona.

- Realizar pruebas y análisis de laboratorio para determinar la viabilidad del uso de RCD en la producción de ladrillos en gran formato.

- Investigar las normativas y regulaciones locales relacionadas con la producción y uso de ladrillos en base a RCD.

2. Diseño y desarrollo del producto:

- Definir las especificaciones técnicas del ladrillo en gran formato a base de RCD, incluyendo dimensiones, resistencia, absorción de agua, entre otras características.

- Realizar pruebas y prototipado para ajustar la mezcla y la dosificación de los materiales para obtener las propiedades deseadas.

- Diseñar los moldes y la maquinaria necesaria para la producción de los ladrillos en gran formato.

3. Adquisición y gestión de los RCD:

- Establecer acuerdos con empresas de construcción y demolición para la adquisición de los RCD.

- Implementar un sistema eficiente de recolección y clasificación de los RCD para asegurar un suministro constante de material adecuado.

4. Proceso de producción:

- Establecer una planta de producción que cuente con las instalaciones y maquinaria necesarias para la fabricación de los ladrillos en gran formato.

- Capacitar al personal en las técnicas y procesos específicos de producción, incluyendo la trituración, mezcla, moldeo y curado del concreto reciclado.

- Establecer controles de calidad para garantizar que los ladrillos cumplan con las especificaciones técnicas establecidas.

5. Logística y distribución:

- Establecer un plan logístico eficiente para el transporte de los ladrillos en gran formato desde la planta de producción hasta los puntos de venta o los proyectos de construcción.

- Implementar estrategias de comercialización y promoción para dar a conocer los beneficios y características de los ladrillos en base a RCD.

6. Monitoreo y mejora continua:

- Realizar un seguimiento de la calidad y desempeño de los ladrillos en gran formato a base de RCD, a través de pruebas y evaluaciones periódicas.

- Identificar oportunidades de mejora en el proceso de producción, la eficiencia energética, la reducción de residuos, entre otros aspectos.

- Mantenerse actualizado sobre las normativas y regulaciones relacionadas con los RCD y ajustar los procesos en consecuencia.

7.3.2. Duración del ciclo productivo.

La duración del ciclo productivo de los ladrillos en gran formato a base de RCD puede variar dependiendo de varios factores, como el tamaño del proyecto, la capacidad de producción de la planta, la disponibilidad de materiales y la eficiencia del proceso. A continuación, se presenta las etapas involucradas en el ciclo productivo y su duración:

- 1. Preparación de los RCD:** El tiempo necesario para la recolección, clasificación y trituración de los RCD puede variar en función de la cantidad de material y la eficiencia del sistema de gestión de residuos. Esta etapa puede llevar desde unos días hasta varias semanas, dependiendo de la escala del proyecto.

- 2. Diseño y desarrollo del producto:** La fase de diseño y desarrollo implica pruebas, ajustes y prototipado para obtener las características deseadas en los ladrillos en gran formato. La duración de esta etapa puede variar desde semanas hasta meses, dependiendo de la complejidad y los recursos disponibles.

- 3. Establecimiento de la planta de producción:** La construcción y puesta en marcha de la planta de producción puede llevar varios meses, considerando aspectos como la adquisición de maquinaria, instalaciones eléctricas, sistemas de mezclado y moldeo, entre otros.

4. Producción en sí: Una vez que la planta de producción está lista, la duración del ciclo productivo en sí dependerá de la capacidad de producción de la planta y la demanda del mercado. Puede ser necesario considerar variables como el tiempo de mezclado, moldeo, compactación, curado y secado, que pueden tomar desde unas horas hasta varios días, según las características específicas del proceso.

5. Logística y distribución: El tiempo necesario para la logística y distribución dependerá de la distancia a los puntos de venta o proyectos de construcción. Puede variar desde unos pocos días hasta semanas, considerando el transporte y la organización de los envíos.

En general, el ciclo productivo completo de los ladrillos en gran formato a base de RCD puede requerir varios meses, desde la preparación de los RCD hasta la distribución final.

7.3.3. Capacidad instalada.

Para calcular la capacidad instalada de los ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD, se tuvieron en cuenta varios factores, como: La capacidad de producción, disponibilidad de los recursos, tiempos de operación, entre otros, llegando a la conclusión que la capacidad instalada es de 20.000 unidades

7.3.4. Proceso de control de calidad.

El proceso de control de calidad de los ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) es fundamental para garantizar que cumplan con las especificaciones técnicas y los estándares de calidad requeridos. A continuación, se presenta un proceso general de control de calidad:

1. Definición de especificaciones: Establecer las especificaciones técnicas y los requisitos de calidad para los ladrillos en gran formato a base de RCD. Estas especificaciones pueden incluir aspectos como dimensiones, resistencia, absorción de agua, apariencia superficial y otros parámetros relevantes.

2. Muestreo: Definir un plan de muestreo que determine la cantidad y la frecuencia de las muestras que se tomarán para realizar las pruebas de control de calidad. El muestreo debe ser representativo de la producción total y seguir normativas o estándares reconocidos.

3. Pruebas físicas: Realizar pruebas físicas en las muestras de ladrillos para evaluar características como resistencia a la compresión, absorción de agua, densidad, resistencia al desgaste y otras propiedades mecánicas. Estas pruebas se llevan a cabo utilizando equipos y métodos estandarizados.

4. Pruebas químicas: Realizar pruebas químicas en las muestras para evaluar la composición y la calidad del concreto reciclado utilizado en la fabricación de los ladrillos. Esto puede incluir análisis de contenido de cemento, aditivos, agregados y otros componentes.

5. Inspección visual: Realizar inspecciones visuales de los ladrillos para evaluar aspectos como el color, la textura, las grietas, las deformaciones y otros defectos superficiales. Esto se realiza mediante una revisión visual exhaustiva de las muestras.

6. Análisis de resultados: Evaluar los resultados de las pruebas y las inspecciones realizadas. Compara los resultados con las especificaciones

establecidas para determinar si los ladrillos cumplen con los estándares de calidad. En caso de que se identifiquen problemas o desviaciones, se deben tomar las medidas correctivas necesarias.

7. Documentación y registros: Registra y documenta todos los resultados de las pruebas y las inspecciones realizadas. Estos registros son importantes para llevar un seguimiento del control de calidad, identificar tendencias y tomar decisiones informadas.

8. Mejora continua: Utiliza los datos y la retroalimentación obtenida del control de calidad para implementar mejoras en el proceso de producción de los ladrillos en gran formato a base de RCD. Esto puede incluir ajustes en la dosificación de materiales, mejoras en el proceso de mezclado o cambios en los métodos de producción.

7.3.5. Proceso de seguridad industrial.

En el marco normativo de Seguridad industrial la empresa debe implementar un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) de acuerdo con lo establecido por el Decreto 1072 de 2015 que tiene por objeto mejorar las condiciones y el medio ambiente de trabajo, así como la salud en el trabajo, que conlleva la promoción y el mantenimiento del bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones

En este ámbito también es importante que se identifiquen los riesgos a los que los trabajadores de la empresa están más propensos a que les suceda, seguido de esto se les debe solicitar y realizar exámenes de ingreso a la empresa, luego, a los trabajadores y según la función que desempeñen se les garantizar y brindar los Elementos de Protección Personal básicos y necesarios para que ejecuten sus

labores diarias, del mismo modo se realizaran capacitaciones periódicas para que los trabajadores tengan conocimiento de los actos inseguros que pueden estar realizando así como el debido uso de materiales y herramientas.

Finalmente se deben realizar pausas activas con el fin de promover en los trabajadores una actividad física que sirven como descanso activo y ayuda a liberar la tensión y a que el trabajador no esté en este periodo en una misma postura.

7.3.6. Puesta en marcha, en obra o en el mercado.

Para elaborar la propuesta en marcha de la fabricación de los ladrillos se dará en un espacio abierto, en una bodega ubicada en el parque industrial Santo Domingo ubicado en vía que conduce desde Bogotá hasta Facatativá, en esta bodega se ubicara lo que corresponde a maquinaria y materia prima, pero se utilizará más que todo para que las piezas de ladrillo tengan el espacio suficiente para que sequen, tengan su curado final y luego sean almacenados en su respectiva estiba.

Para la puesta en obra se propone utilizarlo en la obra Proyecto Plaza de Mosquera, Cundinamarca, la cual se encuentra ubicada en la Cra 8 N° 6 82, en los muros que dividen los pasillos y los módulos de comida y en los muros que comprende los locales de cárnicos y lácteos.

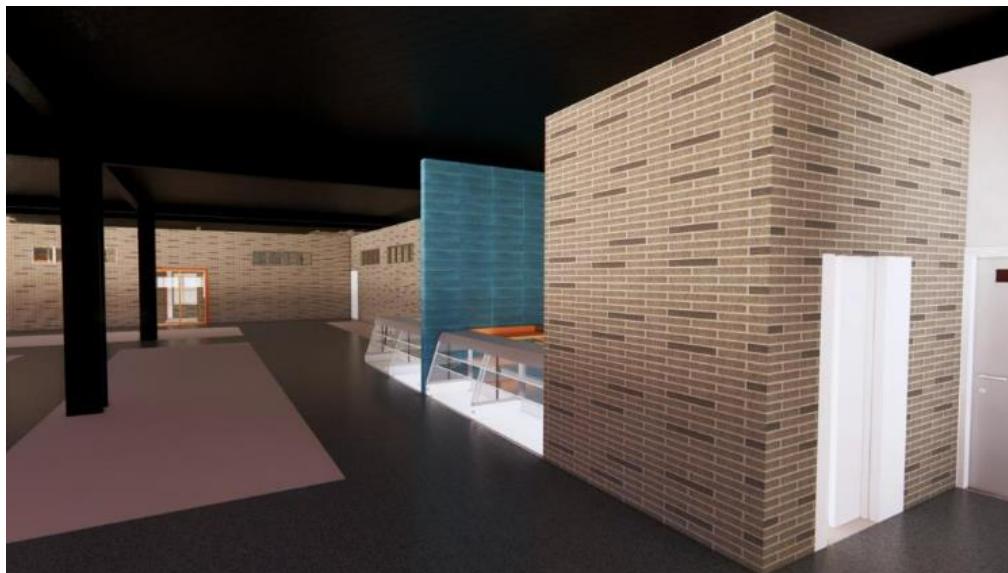


Ilustración 34 Fuente: Proyecto Plaza de Mosquera

7.4. Necesidades y requerimientos.

La fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD requiere cumplir con una serie de necesidades y requerimientos para garantizar la calidad del producto final y el cumplimiento de las normativas vigentes, algunas de las necesidades y requerimientos clave son:

1. Materiales reciclados de calidad: Es fundamental contar con una fuente confiable de RCD de alta calidad para obtener los materiales reciclados necesarios en la fabricación de los ladrillos. Esto implica la selección y clasificación adecuada de los residuos, evitando contaminantes y asegurando la correcta trituración o procesamiento de los mismos.

2. Dosificación y mezclado adecuados: Es necesario establecer una dosificación adecuada de los materiales reciclados de RCD, así como de otros componentes como cemento, agregados y aditivos, para lograr una mezcla homogénea y consistente. Se deben seguir procedimientos y proporciones precisas para obtener la calidad deseada en los ladrillos.

3. Equipos y maquinaria adecuados: Se requiere contar con equipos y maquinaria apropiados para la producción de ladrillos en gran formato. Esto puede incluir mezcladoras de concreto y máquinas de moldeo. Los equipos deben estar en buen estado y ajustarse a los requerimientos del proceso de fabricación.

4. Control de calidad riguroso: Es esencial implementar un proceso de control de calidad detallado y riguroso para verificar que los ladrillos en gran formato cumplan con las especificaciones técnicas establecidas. Esto incluye pruebas físicas y químicas, inspecciones visuales y análisis de resultados para asegurar la calidad y la durabilidad de los ladrillos.

5. Cumplimiento normativo: Se deben cumplir con las normativas y regulaciones aplicables a la fabricación de ladrillos en gran formato, incluyendo normas de construcción, estándares de calidad y requisitos medioambientales. Es importante estar al tanto de las regulaciones locales y nacionales para garantizar la legalidad y la seguridad del producto final.

6. Gestión de residuos y medio ambiente: La fabricación de ladrillos a base de concreto reciclado de RCD está estrechamente relacionada con la gestión adecuada de los residuos y la sostenibilidad ambiental. Se deben implementar prácticas responsables de manejo de residuos, minimizando el impacto ambiental y maximizando el aprovechamiento de los recursos disponibles.

7. Capacitación y formación del personal: Es fundamental contar con un equipo de trabajo capacitado y competente en la fabricación de ladrillos en gran formato. Esto implica brindar capacitación y formación adecuada sobre los procesos, técnicas y estándares de calidad requeridos.

Al cumplir con estas necesidades y requerimientos en la fabricación de ladrillos en gran formato a base de concreto reciclado de RCD, se puede garantizar la calidad del producto final, el cumplimiento de las regulaciones y contribuir a la sostenibilidad medioambiental.

7.4.1. Materias primas e insumos

Las materias primas necesarias para la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) se mencionan a continuación:

1. Concreto reciclado de RCD: El principal componente de los ladrillos en gran formato a base de RCD es el concreto reciclado proveniente de los residuos de construcción y demolición. Este concreto puede ser triturado y procesado para obtener los agregados y partículas de tamaño adecuado para la mezcla.

2. Cemento: El cemento es un componente esencial en la fabricación de los ladrillos de concreto. Se utiliza para proporcionar resistencia y cohesión a la mezcla. Puede ser cemento Portland o cemento Portland compuesto.

3. Agregados: Los agregados se utilizan para proporcionar resistencia y llenar los espacios en la mezcla de concreto. Pueden ser agregados gruesos, como grava o piedra triturada, y agregados finos, como arena. La selección y la proporción adecuada de los agregados pueden influir en las propiedades físicas y mecánicas de los ladrillos.

4. Aditivos: Los aditivos son utilizados para modificar las propiedades del concreto y mejorar su rendimiento. Por ejemplo, se pueden utilizar aditivos plastificantes para mejorar la trabajabilidad y la manejabilidad de la mezcla. Otros

aditivos, como aceleradores o retardadores de fraguado, pueden ser utilizados según las necesidades durante el proceso de fabricación.

5. Agua: El agua es necesaria para la hidratación del cemento y la activación del proceso de fraguado y endurecimiento del concreto. Es importante utilizar agua limpia y de calidad para asegurar la correcta formación de los ladrillos.

7.4.2. Pruebas y ensayos.

Durante la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición), se realizaron diversas pruebas y ensayos para garantizar la calidad y las propiedades del producto final. A continuación, se mencionan algunas pruebas y ensayos utilizados en este proceso:

- 1. Prueba de resistencia a la compresión:** Esta prueba evalúa la resistencia del ladrillo a soportar cargas de compresión. Se toman muestras representativas de los ladrillos y se someten a fuerzas de compresión hasta que se produce la falla. La resistencia a la compresión es un parámetro importante para determinar la calidad y la capacidad estructural del ladrillo.



Ilustración 35 Ensayo de compresión



2. **Prueba de absorción de agua:** Esta prueba evalúa la capacidad del ladrillo para absorber agua. Se sumerge el ladrillo en agua y se mide el aumento de peso después de un período de tiempo determinado. La absorción de agua es un indicador de la porosidad y la capacidad de resistir la penetración de líquidos.



Ilustración 36 Ensayo absorción



3. Prueba de densidad: Esta prueba determina la densidad del ladrillo en gran formato. Se mide el peso y el volumen del ladrillo para calcular su densidad aparente. La densidad es un factor importante para evaluar la calidad y el rendimiento del ladrillo.

	Peso	Vol. cm ³	Dens.
1	224.5	1.25	= 1.796 g/cm ³
2	228.4		= 1.827 "
3	228.2		= 1.825 "
4	232.6		= 1.860 "
5	229.0		= 1.833 "
6	238.8		= 1.910 "

Ilustración 37 Resultados densidades

4. **Prueba de resistencia al desgaste:** Esta prueba evalúa la resistencia del ladrillo al desgaste y la abrasión. Se someten muestras del ladrillo a condiciones de desgaste simuladas, como la fricción contra una superficie rugosa, y se mide la pérdida de masa o el desgaste superficial.
5. **Inspección visual:** La inspección visual es una parte importante del control de calidad. Se examina visualmente el ladrillo para detectar defectos, grietas, deformaciones o cualquier otro problema que pueda afectar su calidad y apariencia

7.4.3. Tecnología herramientas, equipos y maquinaria.

La fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición) requiere el uso de diferentes tecnologías, herramientas, equipos y maquinaria. A continuación, se mencionan algunos elementos utilizados en este proceso:

1. Trituradoras o molinos: Estas máquinas se utilizan para triturar los RCD y obtener el material reciclado necesario para la fabricación de los ladrillos. Pueden ser trituradoras de mandíbulas, trituradoras de impacto o molinos de martillos, dependiendo del tamaño y la calidad de los RCD.

2. Mezcladoras de concreto: Son máquinas utilizadas para mezclar los componentes del concreto reciclado, como el material triturado, el cemento, los agregados y los aditivos. Estas mezcladoras garantizan una distribución homogénea de los materiales y una mezcla consistente.

3. Moldes y marcos: Los moldes y marcos se utilizan para dar forma a los ladrillos en gran formato. Pueden ser de acero, madera o plástico, y deben tener las dimensiones y formas adecuadas para producir los ladrillos deseados.

4. Compactadoras: Las compactadoras se utilizan para compactar la mezcla de concreto en los moldes, asegurando la eliminación de posibles vacíos y logrando una mayor densidad en los ladrillos. Pueden ser compactadoras manuales o automáticas.

5. Sistemas de curado: Después de la compactación, los ladrillos requieren un proceso de curado para adquirir resistencia y durabilidad. Los sistemas de curado pueden incluir cámaras de curado con control de temperatura y humedad, así como métodos de curado en el aire libre, dependiendo de los requisitos del proyecto.

6. Equipos de transporte: Para mover los ladrillos desde la etapa de producción hasta el área de almacenamiento o transporte, se utilizan equipos de manipulación, como carretillas elevadoras, grúas o transportadores de banda.

7. Herramientas manuales: Además de la maquinaria, se requieren herramientas manuales como palas, paletas, niveles, reglas y martillos para realizar tareas específicas durante la fabricación de los ladrillos.

7.4.4. Pruebas piloto, secuencia de uso, planes de manejo.

Para la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD (Residuos de Construcción y Demolición), se realizó pruebas piloto antes de la producción a gran escala. Estas pruebas piloto permiten evaluar la viabilidad técnica y la calidad del producto antes de implementar el proceso de fabricación completo, de la siguiente manera:

- 1. Pruebas piloto:** Realizar pruebas piloto con una cantidad reducida de RCD para evaluar la idoneidad del material y las proporciones de mezcla. Estas pruebas ayudarán a determinar la calidad y las características de los ladrillos producidos, así como a ajustar los parámetros del proceso.



Ilustración 38 Selección material



Ilustración 39 Pesaje

2. Recepción y selección de RCD: Establecer un plan de manejo para recibir, clasificar y seleccionar los RCD adecuados para su procesamiento. Es importante asegurar que los residuos cumplan con los requisitos de calidad y no contengan materiales no deseados o contaminantes.

3. Trituración y procesamiento: Utilizar la maquinaria y los equipos adecuados para triturar y procesar los RCD, obteniendo el material reciclado necesario para la fabricación de los ladrillos en gran formato.



Ilustración 40 Trituración

4. Mezcla y dosificación: Realizar la dosificación precisa de los materiales, incluyendo el concreto reciclado, cemento, agregados y aditivos, en las proporciones adecuadas. Utilizar mezcladoras de concreto para obtener una mezcla homogénea y consistente.



5. Moldeo y compactación: Verter la mezcla en los moldes preparados para obtener la forma y el tamaño deseados de los ladrillos en gran formato. Utilizar compactadoras para asegurar una compactación adecuada y eliminar posibles vacíos en los ladrillos.



Ilustración 41 Fabricación

6. Curado y secado: Implementar un plan de manejo para el curado de los ladrillos recién moldeados. Esto puede incluir el uso de cámaras de curado o métodos de curado al aire libre con control de temperatura y humedad para garantizar un adecuado endurecimiento y desarrollo de resistencia.

7. Pruebas de calidad: Realizar pruebas y ensayos de control de calidad, como pruebas de resistencia a la compresión, absorción de agua y densidad, para

verificar la calidad de los ladrillos fabricados. Estas pruebas deben realizarse de acuerdo con los estándares y normativas aplicables.

8. Almacenamiento y transporte: Establecer un plan de manejo para el almacenamiento de los ladrillos en gran formato, asegurando que estén protegidos de daños y que se mantengan en condiciones adecuadas hasta su transporte y uso final.

7.4.5. Sistema de presentación, empaque y embalaje.

Luego de realizado el análisis correspondiente, se definió que se va a manejar un canal de distribución directo, donde se tendrá contacto directo entre el productor y el cliente final, esto quiere decir que no se tendrán intermediarios que puedan tomar ventaja y den un valor diferente del producto.

7.5. Costos.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO (A.P.U)				
DESCRIPCION	UN	CANTIDAD		
FABRICACIÓN LADRILLOS GRAN FORMATO A BASE DE RCD	UND	1,00		
1. EQUIPO				
Descripción	UN	Cantidad	Vr Unitario	Vr Total
TROMPO	UND	1,00	\$ 101,00	\$ 91,77
FORMALETA METALICA	UND	1,00	\$ 220,00	\$ 220,00
HERRAMIENTAS MENORES	UND	1,00	\$ 500,00	\$ 500,00
SUBTOTAL				\$ 811,77
2. MATERIALES				
Descripción	UN	Cantidad	Vr Unitario	Vr Total
CEMENTO	KG	0,447299000000	\$ 670,00	\$ 299,69
ARENA 12%	M3	0,055901786500	\$ 612,00	\$ 34,21
RCD (CONCRETO) 88%	M3	0,006270535950	\$ 80.000,00	\$ 501,64
AGUA	Lts	0,236487500000	\$ 2.190,00	\$ 517,91
MINERAL OXIDO	M3	0,000471082500	\$ 160.000,00	\$ 75,37
SUBTOTAL				\$ 1.428,82
3. MANO DE OBRA				
Trabajador	Dedicación	Cantidad	Vr Unitario	Vr. Total
AYUDANTES	1	1,00	\$ 176,00	\$ 176,00
OFICIALES	1	1,00	\$ 269,00	\$ 269,00
SUBTOTAL				\$ 445,00
TOTAL COSTO DIRECTO				\$ 2.686,00
Imprevistos 8%				\$ 214,88
TOTAL A.P.U				\$ 2.900,88

Ilustración 42 APU producto

7.5.1. Precios unitarios.

A partir de las encuestas realizadas, se definió el precio de venta de mercado en un valor de dos mil novecientos pesos m/cte (\$2.900), dado que la materia prima es reutilizable y no requiere de un proceso extenso para su fabricación como sucede con los ladrillos en gran formato tradicionales que son elaborados a partir de arcilla y en comparación con los convencionales no se explotan recursos naturales para su fabricación.

7.5.2. Costos globales de producción

A partir de la investigación realizada se determinó que los costos globales de producción son de 15 millones.

7.5.3. Valor comercial del producto.

A partir de la cotización solicitada a ladrillera Novarcillas¹⁰ donde manejan un ladrillo con especificaciones parecidas a las del ladrillo de nuestro proyecto confirmamos que el valor de la unidad de estos ladrillos corresponde a \$3.400 pesos sin IVA. Por otro lado, con la encuesta anteriormente realizada, bajo la pregunta cerrada “¿Teniendo en cuenta el costo-beneficio de nuestro producto, cuanto estaría dispuesto a pagar?, basados en 3 precios diferentes, \$3.200, \$3.000 y \$2.800, como se observa en la gráfica 11, adicional a esto tuvimos como referencia el valor que se encontró en Loencuentras.com.co

8. GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA

8.1. Estructura organizacional

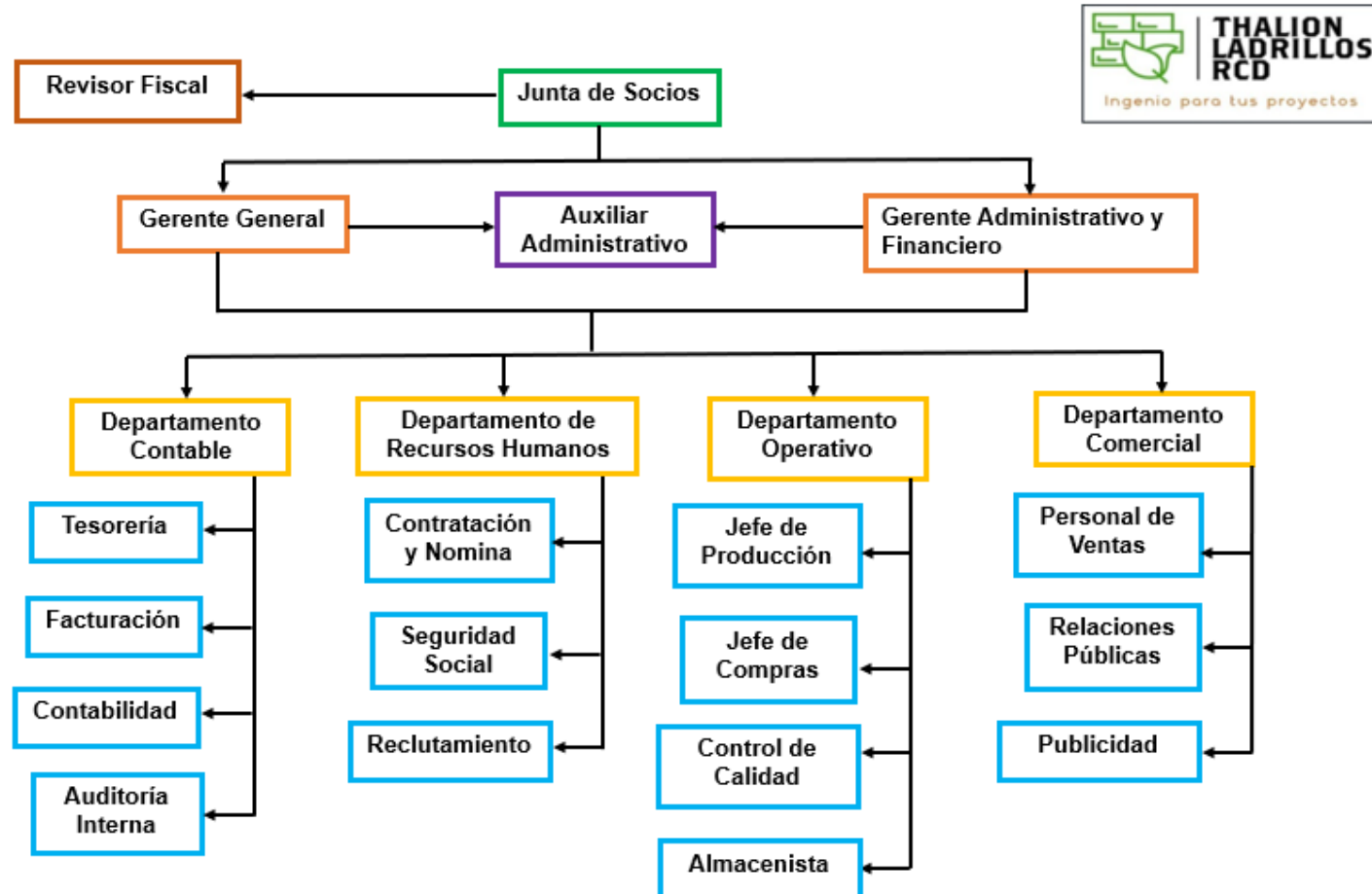


Ilustración 43 Fuente propia

8.2. Perfiles de cargo y funciones.

Los cargos y perfiles se determinaron de la siguiente manera:

Tabla 2 Perfiles de Cargo

CARGO	FUNCIONES	PERFIL
Gerente General	* Planear	Profesional Universitario con Maestría, con título en Derecho, Constructor y Gestor en Arquitectura, Ingeniero Civil, Arquitecto o Administrador de Empresas
	* Dirigir	
	* Controlar el correcto funcionamiento de la empresa	
	* Realizar seguimiento continuo de las labores	
Gerente Administrativo y Financiero	* Programación de actividades	Profesional Universitario con Especialización o Maestría, con título en Constructor y Gestor en Arquitectura, Ingeniero Civil, Arquitecto o Administrador de Empresas, Ingeniero Industrial
	* Control de presupuesto interno	
	* Seguimiento y control de actividades	
Auxiliar Administrativo	* Recibir facturas y documentación tanto interna como externa	Técnico o tecnólogo en contabilidad, administración de empresas, administrador y ejecutor de construcciones
	* Archivo de documentación	
	* Agendamiento de reuniones	
	* Recepción de llamadas telefónicas	
Contador	* Elaborar y presentar Estados Financieros	Profesional Universitario con título en Contaduría Pública
Tesorero	* Realizar nominas del personal	Profesional Universitario con título en Contaduría Pública
	* Realizar liquidaciones	
	* Realizar pagos	
Facturador	* Emitir facturación a los clientes	Técnico o tecnólogo en contabilidad, administración de empresas
	* Recibir facturas por parte de proveedores y clientes	
	* Realizar notas crédito	
	* Llevar al día el tema contable de la empresa	

Auditor Interno	* Verificación y seguimiento del sistema de control interno establecidos por la empresa se cumplan y se ejecuten a cabalidad	Profesional en administración de empresas, contador público, ingeniero Industrial
Director de Recursos Humanos	* Coordinar las actividades referentes a las funciones asignadas al trabajador	Profesional en administración de empresas, contador público, ingeniero Industria o Abogado
	* Encargado del bienestar laboral	
	* Encargado del velar por el cumplimiento de las políticas de la empresa	
	* Llevar a cabo un manejo apropiado de las relaciones laborales internas de los trabajadores	
Contratación y Nomina	* Realizar nominas del personal	Profesional en talento humano, administrador de empresas o ingeniero industrial
	* Encargado de la contratación del personal	
Reclutador	* Encargados de buscar los medios apropiados para reclutar personal	Profesional en talento humano, administrador de empresas o ingeniero industrial
	* Buscar y seleccionar candidatos adecuados para aplicar a las vacantes	
Director Operativo	* Evaluar estrategias adecuadas para el progreso del proyecto	Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura, Ingeniero Civil o Arquitecto
	* Controlar los costos y el presupuesto de la operación	
	* Programación de actividades	
	* Seguimiento y control de actividades	
Jefe de Producción	* Encargado de ejecutar actividades relacionadas con el proceso productivo	Tecnólogo en formación en logística y cadena de suministro
	* Encargado del proceso de calidad, mantenimiento y logística interna y externa	
Jefe de Compras	* Encargado de realizar negociaciones con proveedores	Tecnólogo en formación en logística y cadena de suministro
	* Realizar análisis de los precios de la materia prima,	

	herramientas y materiales necesarios	
Control de Calidad	* Encargado de garantizar el óptimo y correcto estado del producto	Profesional en Ingeniería Industrial, Constructor y Gestor en Arquitectura e ingeniería
	* Revisar periódicamente el estado de las herramientas y maquinarias a usar durante la producción	
	* Verificar que el producto cumpla con los requisitos mínimos y con la normativa vigente	
Almacenista	* Recibir material y almacenarlo	Bachiller, en formación de logística y planeación de inventarios
	* Controlar las entradas y salidas de materiales y herramientas	
	* Realizar inventarios	
Director Comercial	* Elaborar previsiones de ventas	Profesional en Construcción y Gestión en Arquitectura, Ingeniero Civil o Arquitecto
	* Proponer estrategias de comercialización	
Ventas	* Establecer estrategias de venta	Agente de ventas, profesional en mercadeo y marketing, en formación de administración y ejecución de construcciones
	* Promoción del producto	
	* Servicio al cliente	
Relaciones Públicas	* Proponer estrategias de comercialización	Profesional en relaciones públicas, mercadeo y marketing
	* Realizar estudios de mercado	
	* Establecer estrategias empresariales	
	* Análisis de tendencias	

8.3. Sistema de contraprestación.

El sistema contraprestacional de Thalion Ladrillos RCD se basa en otorgar a sus trabajadores bonificaciones, apoyos e incentivos económicos debido al buen desempeño en sus funciones y por dar alcance y cumplimiento a las metas propuestas mensualmente. Se respetarán los días festivos y días de descanso estipulados por la ley como lo son el día de la familia, también se promoverán y

gestionarán actividades recreativas y culturales que harán parte del bienestar laboral.

Con el fin de promover la profesionalización del personal, se apoyará al trabajador con flexibilidad horaria y apoyos económicos, esto cumpliendo con requisitos estipulados por la empresa como lo son: tiempo laborado en la compañía, aportes al mejoramiento de procesos, optimización de recursos y mayor productividad en las funciones que desempeña.

8.4. Forma jurídica y régimen tributario.

Thalion Ladrillo RCD S.A.S. se conformo como una Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S.), constituida de acuerdo con la 1258 de 2008, la cual es regulada y supervisada por la Cámara de Comercio de Bogotá.

La composición accionaria de Thalion Ladrillo RCD S.A.S. se conforma por 2 accionistas, donde cada uno aporta el 50% del capital y donde cada uno tiene derecho al 50% de las ganancias.

8.5. Proceso de formalización y gastos asociados.

Para la formalización de la empresa se realiza una inscripción ante la Cámara de Comercio de Bogotá donde el valor del registro y matrícula tiene un coste dependiendo del rango de activos en UVT, en este caso se tiene un valor de \$53.000 m/cte, cuyo valor esta dado por la tarifa mínima UVT al año 2023.

En este proceso de matrícula e inscripción deben estar presentes las personas que conformarán la sociedad para que firmen la respectiva documentación y se determine quién va a ser el Representante Legal Principal y el Representante Legal Suplente, adicional deben tener los siguientes documentos:

- Original del documento de identidad.
- Formato impreso carta de responsabilidades persona jurídica
- Formularios disponibles en las sedes de la CCB
- Formulario RUES (Formulario Registro Único Empresarial y Social)

Luego con este formulario, la CCB envía la información a la Secretaría de Hacienda Distrital con el propósito de llevar a cabo la inscripción en el Registro de Información Tributaria (RIT), siempre y cuando las actividades que va a realizar se lleven a cabo en Bogotá y estén gravadas con el Impuesto de Industria y Comercio (ICA).

9. PLAN FINANCIERO

9.1. Plan de inversión en activos fijos y capital de trabajo.

La inversión total para la realización del proyecto es de \$57.000.000 se aporta el 100% con recursos propios, así mismo para activos fijos.

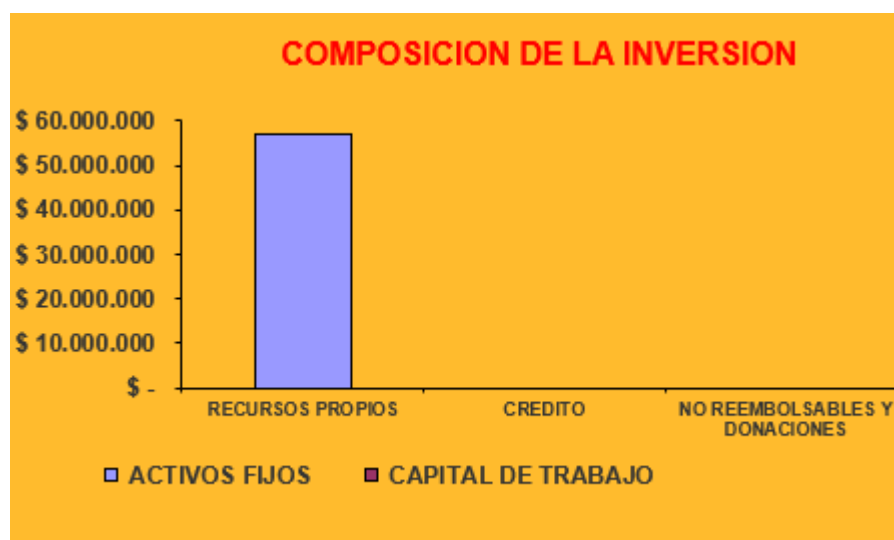


Ilustración 44 Plan de inversión

9.2. Proyección de ingresos y egresos

En el segundo año se presupuesta incrementar las ventas en un 203% teniendo ventas promedio mensuales de 556 millones de pesos y en el tercer año ventas por 16035 millones de pesos correspondiente al crecimiento del 140%

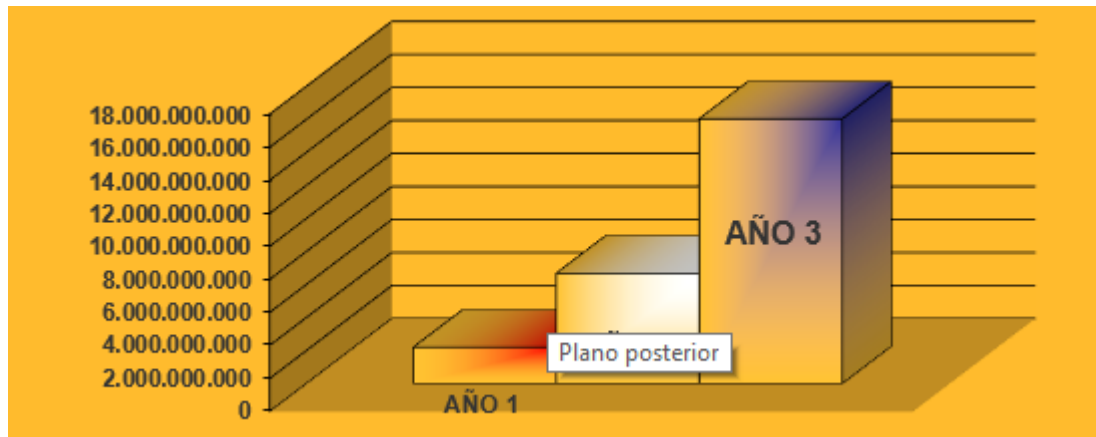


Ilustración 45 Proyección de ingresos y egresos

9.3. Punto de equilibrio y margen de distribución

Teniendo en cuenta las estructuras de costos y gastos fijos y el margen de contribución de la empresa, se llega a la conclusión que la empresa requiere vender \$2.022.145.399 al año para no perder ni ganar dinero, se requieren ventas promedio mensuales de 168 millones. Determinando que en el primer año alcanza el punto de equilibrio.

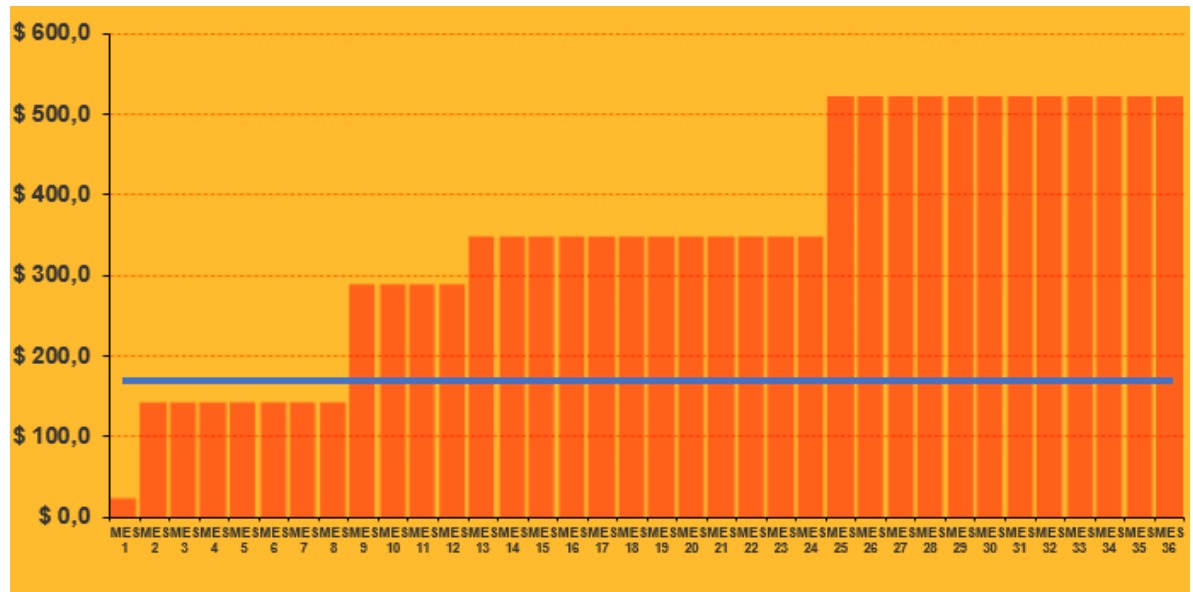


Ilustración 46 Punto de equilibrio

9.4. Estados financieros proyectados, estado de resultados, flujo de caja y balance general.

El estado de resultados del primer año, muestra una utilidad por 28,22 millones de pesos, la rentabilidad bruta es del 23,45% anual. se aconseja revisar con detenimiento los precios de venta, la proyección de venta y los costos variables. la rentabilidad operacional es del 2,22% anual. se sugiere repasar la estructura de costos y gastos fijos. la rentabilidad sobre ventas es de 1,28% anual. se propone revisar con detenimiento los costos financieros y la recuperación de capital de los costos preoperativos.

Tabla 3 Estados Financieros

ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADO ANUAL

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
VENTAS	2.201.100.000	6.681.600.000	16.035.840.000
INV. INICIAL	24.000.000	24.000.000	24.000.000
+ COMPRAS	1.518.000.000	3.456.000.000	6.220.800.000
- INVENTARIO FINAL	24.000.000	24.000.000	24.000.000
= COSTO INVENTARIO UTILIZADO	1.518.000.000	3.456.000.000	6.220.800.000
+ MANO DE OBRA FIJA	103.197.600	123.837.120	150.937.344
+ MANO DE OBRA VARIABLE			
+ COSTOS FIJOS DE PRODUCCION	54.600.000	61.920.000	61.920.000
+ DEPRECIACION Y DIFERIDOS	9.250.000	10.000.000	10.000.000
TOTAL COSTO DE VENTAS	1.685.047.600	3.651.757.120	6.443.657.344
UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas)	516.052.400	3.029.842.880	9.592.182.656
GASTOS ADMINISTRATIVOS	385.897.600	439.437.600	508.305.600
GASTOS DE VENTAS	81.220.590	246.551.040	591.722.496
UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.)	48.934.210	2.343.854.240	8.492.154.560
- OTROS EGRESOS			
- GASTOS FINANCIEROS			
- GASTOS PREOPERATIVOS	5.520.000	5.520.000	5.520.000
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.)	43.414.210	2.338.334.240	8.486.634.560
IMPUESTOS	15.194.974		
UTILIDAD NETA	\$ 28.219.237	\$ 2.338.334.240	\$ 8.486.634.560

9.5. Indicadores financieros, VAN, TIR, Tiempo de recuperación de la inversión, nivel de endeudamiento, razón corriente y razón de liquidez.

el estado de pérdidas y ganancias proyectado para el primer año, muestra que las metas de ventas son suficientes para cubrir los costos y gastos totales. la

Tabla 4 Indicadores Financieros

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS MENSUAL (PRIMER AÑO)

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
VENTAS	26.100.000	145.000.000	145.000.000	145.000.000	145.000.000	145.000.000	145.000.000	145.000.000	290.000.000	290.000.000	290.000.000	290.000.000
- COSTO DE VENTAS	32.483.133	114.483.133	114.483.133	113.733.133	113.733.133	113.733.133	113.733.133	113.733.133	213.733.133	213.733.133	213.733.133	213.733.133
UTILIDAD BRUTA	-6.383.133	30.516.867	30.516.867	31.266.867	31.266.867	31.266.867	31.266.867	31.266.867	76.266.867	76.266.867	76.266.867	76.266.867
- GASTOS ADMON.	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133	32.158.133
- GASTOS DE VENTAS	963.090	5.350.500	5.350.500	5.350.500	5.350.500	5.350.500	5.350.500	5.350.500	10.701.000	10.701.000	10.701.000	10.701.000
UTILIDAD OPERACIONAL	-39.504.357	-6.991.767	-6.991.767	-6.241.767	-6.241.767	-6.241.767	-6.241.767	-6.241.767	33.407.733	33.407.733	33.407.733	33.407.733
- OTROS EGRESOS												
- PREOPERATIVOS	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000	460.000
UTILIDAD A. DE IMP.	\$ -39.964.357	\$ -7.451.767	\$ -7.451.767	\$ -6.701.767	\$ -6.701.767	\$ -6.701.767	\$ -6.701.767	\$ -6.701.767	\$ 32.947.733	\$ 32.947.733	\$ 32.947.733	\$ 32.947.733

rentabilidad sobre ventas del proyecto es de 0,16% mensual.

9.6. Supuestos financieros para la proyección: Régimen de impuestos, tasa de amortización de los créditos, periodo de gracia, TIO, Tipo de proyección constante o corriente.

El balance general proyectado se analiza basicamente con dos indicadores, el primero de ellos es la razon de liquidez. este indicador es una buena medida de la capacidad de pago de la empresa en el corto plazo. entre "más líquido" sea el activo corriente más significativo es su resultado. para su análisis debe tenerse en cuenta la calidad y el carácter de los activos corrientes, en términos de su facilidad de conversión en dinero y las fechas de vencimiento de las obligaciones en el pasivo corriente.

10. CONCLUSIONES.

10.1. De la investigación del producto o servicio

Sostenibilidad ambiental: La utilización de RCD como material principal en la fabricación de ladrillos en gran formato ofrece beneficios significativos desde el punto de vista ambiental. El reciclaje de los residuos de construcción y demolición reduce la cantidad de escombros enviados a los botaderos, disminuyendo así el impacto ambiental. Además, se evita la extracción de nuevos recursos naturales, lo que contribuye a la conservación de los recursos naturales y la reducción de la huella de carbono.

Calidad y rendimiento: Los ladrillos en gran formato fabricados a base de concreto reciclado de RCD han demostrado cumplir con las especificaciones técnicas requeridas para su uso en construcción. Estos ladrillos ofrecen

propiedades físicas, químicas y mecánicas adecuadas para su aplicación en diversos proyectos, brindando una alternativa viable a los ladrillos tradicionales.

Ventajas económicas: La fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD puede ofrecer beneficios económicos significativos. El uso de material reciclado puede reducir los costos de adquisición de materiales, especialmente en comparación con los ladrillos convencionales que requieren la extracción de recursos naturales. Además, la demanda creciente de productos sostenibles puede abrir oportunidades de mercado y diferenciación para las empresas que se dedican a la fabricación de estos ladrillos.

Retos y consideraciones: Aunque la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD presenta numerosas ventajas, también implica desafíos y consideraciones. Es necesario establecer procesos de reciclaje eficientes y seguros para garantizar la calidad y la pureza de los materiales reciclados. Además, se requiere un marco normativo adecuado y una educación continua para promover el uso y la aceptación de estos ladrillos en la industria de la construcción.

10.2. De la empresa.

En conclusión, la investigación sobre la viabilidad de una empresa de fabricación de ladrillos en gran formato ha revelado los siguientes puntos clave:

Demanda del mercado: Existe una demanda creciente de ladrillos en gran formato debido a su versatilidad y aplicaciones en la construcción de proyectos residenciales, comerciales e industriales. Esto proporciona una oportunidad para que la empresa ingrese a un mercado en crecimiento y capture una cuota significativa.

Ventajas competitivas: La utilización de concreto reciclado a base de RCD como materia prima para los ladrillos en gran formato ofrece ventajas competitivas, como la sostenibilidad ambiental, la reducción de costos de adquisición de materiales y la diferenciación en el mercado. Estas ventajas pueden ayudar a la empresa a posicionarse favorablemente frente a competidores tradicionales.

Capacidad de producción: La empresa debe evaluar cuidadosamente su capacidad de producción para satisfacer la demanda del mercado. Esto implica considerar la infraestructura necesaria, el tamaño del equipo de producción y la logística de abastecimiento de materiales. Una planificación adecuada es fundamental para garantizar una producción eficiente y cumplir con los plazos de entrega.

Análisis financiero: Se debe realizar un análisis financiero exhaustivo para evaluar la viabilidad económica del negocio. Esto incluye estimar los costos de producción, los precios de venta, los márgenes de beneficio y la proyección de los flujos de efectivo. Es importante considerar los gastos fijos y variables, así como los riesgos asociados al negocio.

Marketing y estrategia de ventas: El éxito de la empresa dependerá de su capacidad para promocionar y comercializar sus ladrillos en gran formato. Es esencial desarrollar una estrategia sólida de marketing y ventas que incluya la identificación de clientes objetivo, la promoción de los beneficios de los productos y el establecimiento de relaciones con contratistas, arquitectos y profesionales del sector de la construcción.

10.3. Del proyecto financiero.

Viabilidad económica: El análisis financiero ha demostrado que el proyecto es viable desde el punto de vista económico. Los ingresos proyectados, basados en la demanda del mercado y los precios unitarios de los ladrillos en gran formato, son suficientes para cubrir los costos de producción y generar un margen de beneficio adecuado. Esto indica que el proyecto tiene el potencial de ser rentable y generar retornos financieros positivos.

Flujo de efectivo: El plan financiero ha identificado los flujos de efectivo entrantes y salientes a lo largo de la vida del proyecto. Esto permite una gestión adecuada del capital de trabajo y la planificación de necesidades de financiamiento, como préstamos o inversiones adicionales. Además, se han establecido medidas para asegurar un flujo de efectivo constante y suficiente para cubrir los gastos operativos y cumplir con las obligaciones financieras.

Evaluación de riesgos: Durante la elaboración del plan financiero, se han identificado y evaluado los posibles riesgos asociados al proyecto. Estos incluyen factores externos, como cambios en las condiciones económicas o regulaciones gubernamentales, así como riesgos internos, como retrasos en la producción o fluctuaciones en los precios de los insumos. La consideración de estos riesgos permite tomar medidas preventivas y de mitigación para minimizar su impacto en el desempeño financiero del proyecto.

Evaluación de alternativas de financiamiento: El plan financiero también ha explorado diferentes opciones de financiamiento para respaldar la implementación y el crecimiento del proyecto. Estas alternativas incluyen préstamos bancarios, inversionistas externos o capital propio. La elección de la

opción de financiamiento adecuada depende de factores como el costo, la disponibilidad y los términos y condiciones asociados.

Monitoreo y seguimiento: Una conclusión clave del plan financiero es la importancia del monitoreo continuo y el seguimiento de los resultados financieros del proyecto. Esto implica la revisión regular de los estados financieros, el análisis de desviaciones y la realización de ajustes cuando sea necesario. El monitoreo constante permite tomar decisiones informadas y oportunas para optimizar el rendimiento financiero del proyecto.

11. GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO ESPAÑOL A INGLES

11.1. De la investigación del producto o servicio

Reciclaje (Reciclaje): Es el proceso de recolectar y transformar materiales para convertirlos en nuevos productos, y que de otra manera serían desechados como basura.

Residuos de Construcción y Demolición: Los RCD son todos los restos sólidos que salen después de la realización de una obra en la vivienda o de las actividades de demolición, excavación, construcción y/o reparación de obra civil.

Hormigón (Concreto): Es una mezcla de piedras, arena, agua y cemento que al solidificarse constituye uno de los materiales de construcción más resistentes para bases y muros.

Densidad (Densidad): Es la relación entre la masa y el volumen. Por lo tanto, la densidad de una sustancia se calcula dividiendo la masa de la sustancia por su volumen. Es una magnitud física que sirve para identificar y distinguir materiales.

Compactación: Es el procedimiento de aplicación de energía al suelo suelto para eliminar espacios vacíos, aumentando así su densidad y, en consecuencia, su capacidad de soporte y estabilidad, entre otras propiedades. Su objetivo es la mejora de las propiedades mecánicas del suelo.

Ladrillo (Ladrillo): Es un producto cerámico de color rojizo, generalmente en forma de paralelepípedo y muy utilizado en la construcción civil, artesanal o industrial, puede ser macizo o perforado. Es un material de construcción utilizado para hacer paredes, pisos y otros elementos en la construcción de albañilería.

Reutilizar: Es toda actividad humana para evitar desechar o desechar productos materiales que pueden ser utilizados nuevamente para los mismos o diferentes fines para los que fueron creados.

Estética (Estetica): La estética también está relacionada con los estudios de arte, por lo que muchos se refieren a ella como la filosofía del arte.

Dosificación: La dosificación consiste en establecer las proporciones adecuadas de los materiales que componen el hormigón, para obtener la resistencia y durabilidad requeridas, o para obtener un correcto acabado o adherencia. generalmente expresado en gramos por metro cúbico.

Endurance (Resistencia): Es un término que se aplica a la capacidad física de un cuerpo para soportar una fuerza contraria por un tiempo determinado.

Característica (Característica): Es una cualidad que permite identificar algo o alguien, distinguiéndolo de sus pares.

Arena (Arena): Arena es el nombre que se le da al conjunto de partículas de rocas silíceas y de otro tipo que suelen acumularse en la costa.

Granulometría (Granulometria): Es la distribución del tamaño de las partículas de un agregado. Para conocer la distribución de tamaños de las partículas que componen una muestra agregada, estas se separan mediante cribas o tamices.

11.2. De la empresa

Logística (Logistica): La logística se refiere a lo que sucede dentro de una empresa, incluida la compra y entrega de materiales, embalaje, envío y transporte de mercancías a los distribuidores.

Distribución (Distribucion): El objetivo de la distribución es relacionar la producción con el consumo, es decir, poner a los productores en contacto con los consumidores o compradores. Técnicamente, la distribución es un canal por el que circula un flujo de productos desde su origen, los productores, hasta su destino, el consumidor.

Innovador: Un producto es innovador cuando está diseñado de una manera nueva o produce beneficios muy superiores a los que se obtienen con los productos existentes.

Productividad (Productividad): La productividad es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado durante un período determinado.

Organigrama (Organigrama): Un organigrama muestra la estructura interna de una organización o empresa. Los empleados y sus títulos se representan con rectángulos y otras formas, que a veces incluyen fotos, información de contacto, enlaces de correo electrónico y páginas web, íconos e ilustraciones.

Recursos Humanos: Recursos Humanos es un departamento dentro de las empresas en el que se gestiona todo lo relacionado con las personas que trabajan en él.

Control de Calidad: Es una forma de verificar que un producto es útil, seguro y cumple todas sus funciones correctamente. También sirve para garantizar que cumple con los estándares de seguridad y calidad.

Rendimiento (Rendimiento): Es el beneficio obtenido en relación con los recursos utilizados.

11.3. Del proyecto financiero.

Insumos (Insumos): Es todo aquello que puede servir y paliar las necesidades del ser humano, es decir, nos referimos a todas las materias primas que se utilizan para producir nuevos elementos.

Competidores (Competidores): Los competidores se definen como un grupo de empresas que ofrecen un servicio o producto similar al nuestro o que se dirigen al mismo segmento de mercado.

Producto Interno Bruto (Producto Interno Bruto): Es el valor de mercado de todos los bienes y servicios finales producidos utilizando los factores de producción disponibles dentro de un país en un período determinado.

Tasa Interna de Oportunidad (Tasa Interna de Oportunidad): Es la tasa de retorno de la inversión que se aplica al cálculo del valor presente. en otras palabras, sería la tasa de rendimiento mínima esperada si un inversionista elige aceptar una cantidad de dinero en el futuro, en comparación con la misma cantidad hoy.

Tasa Interna de Retorno: Es la tasa de descuento a la cual el valor presente neto (vpn) es igual a cero o, dicho de otro modo, la tasa que iguala la suma del valor presente de los gastos a la suma del valor presente valor de los ingresos esperados.

Impuestos (Impuestos): Es un tipo de impuesto (generalmente obligaciones pecuniarias a favor del acreedor fiscal) regido por el derecho público, que se caracteriza por no requerir una contraprestación directa o determinada por parte de la administración tributaria (acreedor fiscal).

Tendencia: Se conoce como tendencia a una preferencia o corriente que se inclina hacia un fin o fines específicos y que generalmente dejan su huella durante un período de tiempo y en un lugar determinado.

Precio (Precio): Es el valor expresado en términos de unidades monetarias. En términos comerciales, el precio es una variable importante, pero no la única que afecta el proceso de decisión de compra.

12. GLOSARIO Y TERMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS A ESPAÑOL

Durante el desarrollo del proyecto de investigación se encontraron términos importantes, los cuales son dados a conocer a continuación

12.1. De la investigación del producto o servicio

Recycling (Reciclaje): It is the process of collecting and transforming materials to turn them into new products, and that would otherwise be discarded as garbage. Construction and Demolition Waste (Residuos de Construcción y Demolición): The RCD are all the solid remains that come out after carrying out a work at home or from demolition, excavation, construction and/or repair activities of civil works. Concrete (Concreto): It is a mixture of stones, sand, water and cement that, when solidified, constitutes one of the most resistant construction materials for bases and walls

Density (Densidad): Is the ratio of mass to volume. Therefore, the density of a substance is calculated by dividing the mass of the substance by its volume. It is a physical magnitude that serves to identify and distinguish materials

Compaction (Compactación): It is the procedure of applying energy to the loose soil to eliminate empty spaces, thus increasing its density and, consequently, its support capacity and stability, among other properties. Its objective is the improvement of the mechanical properties of the soil Brick (Ladrillo): It is a reddish ceramic product, generally in the shape of a parallelepiped and widely used in civil, craft or industrial construction, it can be solid or perforated. It is a construction material used to make walls, floors, and other elements in masonry construction

Re- Use (Reutilizar): It is all human activity to avoid throwing away or discarding material products that can be used again for the same or different purposes for which it was created. Esthetic (Estetica): Aesthetics is also related to art studies, which is why many refer to it as the philosophy of art. Dosing (Dosificación): Dosing involves establishing the appropriate proportions of the materials that make up the concrete, in order to obtain the required strength and durability,

or to obtain a correct finish or adherence. generally expressed in grams per cubic meter Endurance (Resistencia): It is a term that is applied to the physical capacity of a body to withstand an opposing force for a certain time.

Characteristic (Característica): It is a quality that allows to identify something or someone, distinguishing it from its peers.

Sand (Arena): Sand is the name given to the set of particles of siliceous rocks and of another type that usually accumulate on the coast. Granulometry (Granulometria): It is the size distribution of the particles of an aggregate.

To find out the size distribution of the particles that make up an aggregate sample, these are separated using sieves or sieves.

12.2. De la empresa

Logistics (Logistica): Logistics refers to what happens within a company, including purchasing and delivering materials, packaging, shipping, and transporting goods to distributors.

Distribution (Distribucion): The objective of distribution is to relate production to consumption, that is, to put producers in contact with consumers or

buyers. Technically, distribution is a channel through which a flow of products circulates from its origin, the producers, to its destination, the consumer.

Innovative (Innovador): A product is innovative when it is designed in a new way or produces benefits much higher than those obtained with existing products.

Productivity (Productividad): Productivity is an economic measure that calculates how many goods and services have been produced for each factor used during a given period.

Organization Chart (Organigrama): An organization chart shows the internal structure of an organization or company. Employees and their titles are represented with rectangles and other shapes, sometimes including photos, contact information, email and web page links, icons, and illustrations.

Human Resources (Recursos Humanos): Human resources is a department within companies in which everything related to the people who work in it is managed.

Quality Control (Control de Calidad): It is a way of verifying that a product is useful, safe and fulfills all its functions correctly. It also serves to guarantee that it complies with safety and quality standards.

Yield (Rendimiento): It is the benefit obtained in relation to the resources used.

12.3. Del proyecto financiero

Supplies (Insumos): It is everything that can serve and alleviate the needs of the human being, that is, we refer to all the raw materials that are used to produce new elements.

Competitors (Competidores): Competitors are defined as a group of companies that offer a service or product similar to ours or that target the same market segment.

Gross Domestic Product (Producto Interno Bruto): It is the market value of all final goods and services produced using the factors of production available within a country in a given period.

Internal Rate of Opportunity (Tasa Interna de Oportunidad): Is the rate of return on investment that is applied to the present value calculation. In other words, it would be the minimum expected rate of return if an investor chooses to accept an amount of money in the future, when compared to the same amount today.

Internal Rate of Return (Tasa Interna de Retorno): Is the discount rate at which the net present value (npv) equals zero or, put another way, the rate that equals the sum of the present value of expenses to the sum of the present value of expected income.

Taxes (Impuestos): It is a kind of tax (generally pecuniary obligations in favor of the tax creditor) governed by public law, which is characterized by not requiring a direct or determined consideration by the tax administration (tax creditor).

Trend (Tendencia): It is known as a tendency to a preference or a current that leans towards a specific end or ends and that generally leave their mark during a period of time and in a certain place.

Price (Precio): Is the value expressed in terms of monetary units. In commercial terms, price is an important variable, but not the only one that affects the purchase decision process.

13. BIBLIOGRAFÍA

13.1. Bibliografía básica

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia. (2019). Guía Técnica para la Gestión de los RCD en Colombia. Recuperado de: <http://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelosRCD/Guia-tecnica-GI-RCD-MADS.pdf>

Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC). (2020). Norma Técnica Colombiana NTC 4016: Materiales para la construcción - Ladrillos - Definiciones, clasificación y requisitos. Bogotá, Colombia.

Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL). (2020). Manual de Construcción Sostenible en Colombia. Recuperado de: https://www.camacol.co/sites/default/files/u218/manual_construccion_sostenible_2020.pdf

Gutiérrez, M., Guerra, L., & Valero, A. (2016). Estudio del comportamiento físico-mecánico de bloques prefabricados de hormigón reciclado para su utilización en la construcción. *Informes de la Construcción*, 68(542), e140.

Castro, S., Gallego, R., & Agudelo, A. (2017). Caracterización de los residuos de construcción y demolición (RCD) en Colombia. *Revista Facultad de Ingeniería*, 26(45), 89-101.

AENOR. (2018). UNE-EN 771-3: Bloques y ladrillos de hormigón. Parte 3: Ladrillos para albañilería. Requisitos y métodos de ensayo. Madrid, España.

Recuerda que esta es solo una lista básica y existen numerosos recursos adicionales disponibles en libros, artículos académicos y publicaciones especializadas que pueden brindarte más detalles y profundizar en cada aspecto de la fabricación de ladrillos en gran formato a base de RCD.

13.2. Bibliografía complementaria

Mehta, P. K., & Siddique, R. (2018). Sustainable construction materials: recycled aggregate. Woodhead Publishing.

Pacheco-Torgal, F., Labrincha, J. A., & Ding, Y. (2017). Eco-efficient masonry bricks and blocks: Design, properties and durability. Woodhead Publishing.

European Commission. (2016). Guidelines for Sustainable Concrete. Recuperado de: https://ec.europa.eu/environment/waste/pdf/Construction_and_Demolition_Waste.pdf

Ramachandran, V. S., & Beaudoin, J. J. (2012). Handbook of recycled concrete and demolition waste. Woodhead Publishing.

Ruiz-Sánchez, J. M., García-Alcocel, E., & Serrano, L. (2019). Life Cycle Assessment of Recycled Aggregate Concrete: A Review. Sustainability, 11(7), 2076.

ENVIRO RAS. (2021). Recycled Aggregate & Concrete. Recuperado de: <https://envirotas.com/recycled-aggregate-concrete/>

13.3. Vínculos

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=49822>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=62579>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=54076>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=64233>

<https://www.cornare.gov.co/residuos/rcd/res-472-de-2017.pdf>

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/12/Resolucion-1257-de-2021.pdf>

<https://www.ambientebogota.gov.co/residuos-de-construccion-ydemolicion>

<https://www.ambientebogota.gov.co/es/marco-juridico1>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=119582#6>

08

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1177>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=9018>

<https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/10/Decreto-2811-de-1974.pdf>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1358>

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542#1>

https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20vigentes/Normatividad_Gnl/Politica%20para%20la%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos%20Solidos%20-%201997.pdf

https://archivo.minambiente.gov.co/images/AsuntosambientalesySectorialyUrbana/pdf/Polit%C3%ACcas_de_la_Direcci%C3%B3n/Pol%C3%ADtica_para_la_gesti%C3%B3n_integral_de_1.pdf

<https://minvivienda.gov.co/sites/default/files/normativa/1077%20-%202015.pdf>

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=772>
16

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=343>
88

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=690>
38

<https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/resolucion-754-de-2014.pdf>

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=58841#:~:text=Tiene%20por%20objeto%20mejorar%20las,trabajadores%20en%20todas%20las%20ocupaciones.>

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=341>
30

<https://www.ccb.org.co/Cree-su-empresa/Pasos-para-crear-empresa/Informacion-general-para-creacion-de-empresa>

14. ANEXOS

14.1. Anexos del ESTUDIO DE MERCADO

14.2. Anexos del PLAN DE MARKETING

14.3. Anexos del PLANTEAMIENTO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA

14.4. Encuestas, Resultados de laboratorio y/o entrevistas.

14.5. Presentación en power point

14.6. Fotografías

14.7. Cuadros del plan financiero o de la Cámara de Comercio.

14.8. Poster

PREPARO. Francisco J. Lagos B. Docente.

REVISO. Pedro R. Medina M Docente.

Lucas Quimbayo. Docente

Henry Noreña. Docente.

JEFE DE CAMPO. Jorge L. Gómez.