

IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS PREFABRICADOS PARA VIVIENDA



Integrantes del Proyecto

Ana María Prieto Plazas

Elkin Arley Palacios Sánchez

Jose Joaquín Vanegas Zabala

Docente

Pedro Ricardo Medina Motta

noviembre 2021

Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Programa Construcción y Gestión en Arquitectura

Proyecto de Investigación y Desarrollo

Copyright © 2021 por Ana María Prieto Plazas, Elkin Arley Palacios Sánchez, Jose Joaquín Vanegas Zabala. Todos los derechos reservados.

Agradecimientos

Agradecemos a nosotros mismos, por nuestro esfuerzo y dedicación, por apoyarnos entre nosotros aportando nuestro granito de arena, como nuestras habilidades, ideas, empeño, dedicación, de cada uno para finalmente llegar a la culminación no solo de este trabajo o proyecto, sino a todo lo que conlleva realizar una carrera. A nuestras familias, por el apoyo, por estar siempre con nosotros, a los docentes que nos aportaron dentro de nuestro crecimiento profesional y como personas. Y a los días de descanso que nos tomábamos para despejarnos en la “vuelta”. También agradecemos a todas las personas que en algún momento hicieron parte de nuestro camino, por corto o largo que haya sido el tiempo, pues de todas se aprende algo y resulta en experiencia en la vida.

Fueron tiempos de alegrías, tristezas, desespero, impotencia, donde se aprendió de cada una y gracias a ellas se formo el camino hasta llegar acá, fortaleciéndonos.

Resumen

En este proyecto se analizarán algunos aspectos que se presentan entorno a la construcción y adquisición de vivienda unifamiliar, en la actualidad son pocas las oportunidades para poder obtener una vivienda propia, lo anterior teniendo en cuenta los altos costos que presentan y el tiempo que demandan construirlas, y la desigualdad social que presenta nuestro país.

Adicionalmente en términos de materiales en la construcción y como relevancia social, un factor importante que establecemos es el no aprovechamiento de la fibra de coco en las costas y por esto queremos darle uso en la construcción como aislante termoacústico, ayudando a mitigar el déficit habitacional con un sistema constructivo más eficiente.

La idea es formular módulos prefabricados con forma de prisma rectangular para vivienda rural unifamiliar en el departamento de Boyacá, ofreciendo los módulos a un bajo precio en comparación de la competencia y así haciéndolo más asequible a la población. Como referente tenemos las casas prefabricadas y modulares hechas en fibrocemento, madera, y viviendas en contenedores.

Los materiales que se utilizaran para la fabricación son: concreto, malla electrosoldada, estructura cuadrangular tubular metálica y como elemento diferenciador se implementara núcleo termo acústico de fibra de coco el cual tendrá un bajo impacto ambiental, la fibra se recoge de la cáscara de coco, un recurso ampliamente disponible. Los cocoteros crecen en 10 millones de hectáreas de tierra en todo el trópico. Sólo una fracción de las enormes cantidades de frutos secos se recoge para uso industrial. La estructura también absorbe el sonido y ciertas ondas, lo que hace que el material sea excelente como producto de aislamiento térmico y acústico.

En estudios previos se realizó una encuesta donde se analizó si el cliente estaría dispuesto a

adquirir un producto de estas características, estableciendo un rango de precios y la presentación final del producto escogida entre varias opciones. Dando como resultado que el 90% de los encuestados estaría dispuesto a comprarlo.

Para el nombre del producto se definió “3D Rural House”, ya que los módulos están destinados para el uso rural y el “3D” haciendo énfasis en que es un módulo volumétrico y no paneles.

Palabras Claves: Fibra de coco, Concreto, Módulo tridimensional, Vivienda, Sistema Constructivo.

Abstract

In this project we are going to analyze some aspects about the construction and single family houses acquired. Nowadays there are few opportunities to have a house due to the higher price, the time it takes to build them and because of the social inequality in our country.

In fact, as building materials and social relevance is important to know how we can use the coconut fibre in the coast this is why we want to use this in the building sector as thermo acoustic insulation, reducing the housing deficit with an effective construction system.

The idea is create prefabricated rectangular prism pieces for single family rural house in boyaca department, giving the pieces at low price affordable and different from the competition.

As a reference we have the modular prefabricated houses made of fibre cement, wood and container accommodation.

The materials to be using during production are: cement, electrowelded mesh, metallic tibular quadrangular structure and the thermo acoustic coconut fibre as an original material whom will have a friendly environment impact. The fibre is collected from coconut peels as a resource thoroughly available. The fibre is collected from coconut palms grow in ten million land hectares in all the tropic and only one part of the nuts are collected for industrial use, besides the structure absorbs the environmental sounds making it a very good thermal and acoustic product.

Earlier surveys have shown that the 90% of the customers will be willing to buy the product with those features and with an affordable price. Lastly, we decided the name "3D rural house" because the pieces will be for rural use and the 3D because they are not panel pieces, they are complete habitable pieces.

We decide the name "3D rural house " because the pieces will be for rural use and the 3D because they are not panel pieces, they are complete habitable pieces.

Tabla de Contenidos

Capítulo 1 Resumen Ejecutivo.....	14
1.1 Concepto del Negocio.....	14
1.2 Potencial del mercado en cifras	14
1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.....	15
Capítulo 2 La Empresa.....	16
2.1 Nombre de la Empresa.....	16
2.2 Actividad de la Empresa	16
2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.	16
2.2.2 Clientes a quienes se dirige.....	16
2.3 Visión y Misión.....	16
2.4 Objetivos de la empresa.....	17
2.5 Razón social y logo.....	17
2.6 Referencia de los promotores.....	18
2.7 Localización de la empresa.....	21
Capítulo 3 Identificación de Producto	22
3.1 Presentación	22
3.2 Ficha Técnica.....	22
3.3 Línea de Investigación	22
Capítulo 4 Estudio de Mercado	24
4.1 Análisis del Sector	24
4.1.1 Condiciones del entorno global de la empresa.	24
4.1.2 Relación con agremiaciones existentes.....	29
4.2 Análisis del mercado.....	29
4.2.1 Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico.....	29
4.2.2 Estimación del mercado potencial.	31
4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado.....	31
4.3 Análisis del cliente o consumidor	32
4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor.	32
4.3.2 Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto o servicio.....	32
4.4 Análisis de la competencia.....	33
4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.....	33
4.4.2 Análisis de empresas competidoras.	33
4.4.3 Análisis de productos sustitutos.....	34
4.4.4 Análisis de los precios de venta de la competencia.	36
Capítulo 5 Descripción del Producto.....	37
5.1 Problema	37
5.1.1 Árbol del Problema.....	37
5.2 Descripción	37
5.2.1 Concepto general del producto	37
5.2.2 Impacto tecnológico, social y ambiental.....	38

	9
5.2.3 Potencial innovador	38
5.3 Justificación	40
5.3.1 Conveniencia.....	40
5.3.2 Relevancia Social.....	40
5.3.3 Implicaciones prácticas.....	40
5.3.4 Valor teórico	41
5.4 Objetivos.....	41
5.4.1 Árbol de Objetivos.....	41
5.4.2 Objetivo General y específicos	41
5.5 Metodología.....	42
5.5.1 Alcance	42
5.5.2 Tipo y clase de investigación.....	42
5.5.3 Herramientas de investigación.....	43
5.6 Marco Referencial.....	43
5.6.1 Estado del Arte.....	43
5.6.2 Marco Conceptual.....	47
5.6.3 Marco Legal	48
Capítulo 6 Producto.....	50
6.1 Nombre e imagen producto/servicio y descripción	50
6.2 Ficha técnica	51
6.3 Proceso de producción	52
6.4 Necesidades y requerimientos.....	53
6.5 Costos.....	54
6.5.1 Precios unitarios.....	54
6.5.2 Costos globales de producción.....	59
6.5.3 Valor comercial del producto.....	59
Capítulo 7 Gestión organizacional y administrativa	60
7.1 Estructura organizacional.....	60
7.1.1 Departamentalización de la empresa.	60
7.1.2 Organigrama, recursos humanos.....	61
7.2 Constitución de la empresa y aspectos legales.	61
7.2.1 Tipo de sociedad a constituir	61
7.2.2 Análisis y aplicación de la legislación vigente.	62
Capítulo 8 Plan de marketing.....	63
8.1 Estrategia de producto o servicio.....	63
8.1.1 Marca comercial producto	63
8.1.2 Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje.....	63
8.1.3 Garantía y servicio de postventa.	66
8.1.4 Mecanismos de atención a clientes.	68
8.2 Estrategia de precio.....	68
8.2.1 Definición y lista de precios de venta.....	68
8.2.2 Condiciones de pago y condiciones de crédito.	69
8.2.3 Seguros necesarios	69
8.2.4 Costos de transporte.....	70

	10
8.3 Estrategia de promoción y comunicación.....	70
8.3.1 Tácticas de mercadeo.....	70
8.3.2 Costos de publicidad.....	72
8.4 Estrategia de distribución.....	72
8.4.1 Capacidad de cobertura o de atención de pedidos.....	72
8.4.2 Alternativas de penetración en el mercado, canales de distribución.....	72
8.4.3 Alternativas de comercialización, cobertura logística.....	73
8.5 Plan de compras.....	74
8.5.1 Identificación de proveedores.....	74
Capítulo 9 Plan financiero.....	77
9.1 Inversiones.....	77
9.1.1 Condiciones económicas.....	77
9.1.2 Inversión inicial o necesidades de capital.....	78
9.1.3 Costos administrativos.....	79
9.1.4 Costos de producción.....	80
9.2 Presupuestos.....	81
9.2.1 Flujo de caja proyectado.....	81
9.2.2 Balance general proyectado.....	83
9.2.3 Estado de ganancias o pérdidas.....	84
9.2.4 Tasa Interna de Retorno TIR, Valor Presente Neto VAN, Punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión.....	85
Conclusiones.....	88
Glosario de términos.....	89
Anexos.....	¡Error! Marcador no definido.
Portafolio empresarial.....	¡Error! Marcador no definido.
Registro Fotográfico y/o prototipo a escala.....	93

Lista de tablas

Tabla 1 <i>Proyección De Ventas (Unidades) TIPO 1,2,3</i>	14
Tabla 2 <i>Ficha técnica del producto</i>	51
Tabla 3 <i>Ficha procesos de producción</i>	52
Tabla 4 <i>Ficha necesidades y requerimientos</i>	53
Tabla 5 <i>Precios unitarios Modulo Tipo 1</i>	54
Tabla 6 <i>Precios unitarios Modulo Tipo 2</i>	55
Tabla 7 <i>Precios unitarios Modulo Tipo 3</i>	56
Tabla 8 <i>Precios unitarios Modulo Tipo 3 uso cocina</i>	57
Tabla 9 <i>Precios unitarios Modulo Tipo 3 uso cuarto de ropas</i>	58
Tabla 10 <i>Costos de producción</i>	59
Tabla 11 <i>Especificaciones modulo tipo 1</i>	64
Tabla 12 <i>Especificaciones modulo tipo 2</i>	64
Tabla 13 <i>Especificaciones modulo tipo 3</i>	64
Tabla 14 <i>Costos de publicidad</i>	72
Tabla 15 <i>Condiciones iniciales del Proyecto</i>	77
Tabla 16 <i>Inversión inicial</i>	78
Tabla 17 <i>Nómina</i>	79
Tabla 18 <i>Costos fijos totales</i>	80
Tabla 19 <i>Flujo de caja</i>	81
Tabla 20 <i>Balance general</i>	83
Tabla 20 <i>Estado de resultados</i>	84
Tabla 21 <i>Cálculo de Tasa Interna de Retorno</i>	85
Tabla 22 <i>Cálculo de Valor Presente Neto</i>	86
Tabla 22 <i>Cálculo de Punto de Equilibrio</i>	86

Lista de Figuras

Figura 1 Logo de la empresa	17
Figura 2 Perfil de Gerente General	18
Figura 3 Perfil de Gerente Administrativo	19
Figura 4 Perfil de Gerente de Desarrollo	20
Figura 5 Localización de la empresa	21
Figura 6 Ficha técnica.....	22
Figura 7 Grupos etarios	24
Figura 8 Estadísticas de alfabetismo	25
Figura 9 Índice PIB Boyacá.....	26
Figura 10 Porcentaje de desempleo por año Boyacá	27
Figura 11 Búsquedas de vivienda	29
Figura 12 Cifras de apartamentos en venta	30
Figura 13 Cifras de casas en venta	30
Figura 14 Unidades de vivienda construidas por trimestres en años	31
Figura 15 Logo IC Constructora	33
Figura 16 Logo CPA Construcciones Prefabricadas	33
Figura 17 Logo Su Casa Construcciones Prefabricadas.....	33
Figura 18 Prefabricados usados en IC Constructora	34
Figura 19 Edificio hecho con prefabricados por CPA	35
Figura 20 Casa prefabricada hecha por Su Casa	35
Figura 21 Árbol de problemas	37
Figura 22 Fibra de coco.....	39
Figura 23 Comparación de aislantes ecológicos	39
Figura 24 Árbol de objetivos	41
Figura 25 Nakagin Capsule Tower	43
Figura 26 Módulo MA 3.....	44
Figura 27 Proyecto terrazas de oriente	45
Figura 28 Elaboración de paneles.....	45
Figura 29 Módulos Universidad Pontificia Bolivariana	46
Figura 30 Marco conceptual	47
Figura 31 Módulos Tipo 1, 2 y 3	50
Figura 32 Organigrama	61
Figura 33 Logo del producto	63
Figura 34 Modulo tipo 1	64
Figura 35 Modulo tipo 2	64
Figura 36 Modulo tipo 3	64
Figura 37 Cartón para cubrir filos	65
Figura 38 Referencia a puente grúa para módulos	66
Figura 39 Transporte de módulos.....	66
Figura 40 Precio dispuesto a pagar el cliente potencial.....	68

	13
Figura 41 <i>Tipo de publicidad a usar</i>	71
Figura 42 <i>Remolque portacontenedores</i>	73
Figura 43 <i>Logo de Colconcretos</i>	74
Figura 44 <i>Geolocalización Colconcretos</i>	74
Figura 45 <i>Logo de Cocotech</i>	75
Figura 46 <i>Geolocalización de Cocotech</i>	75
Figura 47 <i>Logo de GyJ</i>	76
Figura 48 <i>Geolocalización de GyJ</i>	76
Figura 49 <i>Flujo de caja</i>	82
Figura 50 <i>T.I.R</i>	85

Capítulo 1

Resumen Ejecutivo

1.1 Concepto del Negocio

La idea de negocio es brindar una vivienda resistente, innovadora y menos costosa respecto a la construcción tradicional en mampostería.

Lo anterior, teniendo en cuenta que la vivienda es una de las necesidades principales y derechos fundamentales para el ser humano. A lo largo de los tiempos siempre hay quienes se les ha negado o se les ha hecho imposible poder acceder a una vivienda.

1.2 Potencial del mercado en cifras

De acuerdo a la proyección realizada, COPRECO planea vender en su primer año 100 modelos de vivienda “Modelo A” que consta de: tres módulos “tipo 1”, un módulo “tipo 2” y tres módulos “tipo 3” (ver anexo A), representadas en: 288 módulos individuales “Tipo 1”, 96 módulos individuales “Tipo 2” y 288 módulos individuales “Tipo 3”.

Proyectando un incremento anual del 1%, y así en el quinto año se reflejarían unas ventas de 300 unidades para el “tipo 1”, 100 para el “tipo 2” y 300 para el “tipo 3”. Como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1

Proyección De Ventas (Unidades) TIPO 1,2,3

Año	1	2	3	4	5
Tipo 1	288	291	294	297	300
Tipo 2	96	97	98	99	100
Tipo 3	288	291	294	297	300
Ventas Totales	672	679	686	693	700

Nota: Tabla Autor.

1.3 Ventaja competitiva y propuesta de valor.

3D Rural House es un sistema constructivo de vivienda basado en módulos prefabricados en concreto, con un aislamiento termoacústico en fibra de coco, con medidas estándares del mercado, para su debido transporte, trasiego y almacenaje.

Al ser un módulo completo y no paneles por separado, permite reducir aún más los tiempos de construcción en obra, ya que básicamente consiste en situar y ensamblar un módulo con otro, para obtener una mayor superficie habitable.

3D Rural House es un producto dirigido a todo tipo de persona que busca tener una vivienda segura y con una inversión menor a la que requiere una vivienda convencional, destinada por el momento para uso rural.

Capítulo 2

La Empresa

2.1 Nombre de la Empresa

La empresa se denominó COPRECO Ltda.

Su nombre corresponde a la fusión de tres palabras que hacen alusión a la labor de nuestra empresa: colombiana, Prefabricados, Concreto.

2.2 Actividad de la Empresa

2.2.1 Sector productivo en que se encuentra la empresa.

COPRECO Ltda. Se encuentra en el sector secundario ya que transforma materiales del sector primario en productos semielaborados que hacen parte de la industria de la construcción.

2.2.2 Clientes a quienes se dirige.

Los clientes potenciales a los que se dirige son aquellas personas y/o familias que no cuentan con una vivienda o todo aquel que desee tener una vivienda fácil de construir en sus terrenos rurales.

2.3 Visión y Misión.

MISIÓN: Somos una empresa enfocada al desarrollo de módulos prefabricados con estándares de calidad. Que busca ayudar al desarrollo de la comunidad logrando que la población tenga acceso a una vivienda con nuestro producto, cerrando una brecha de desigualdad. Contando con principios y valores éticos profesionales.

VISIÓN: Para el 2030 ser una de las empresas líderes en módulos prefabricados para el uso de vivienda, estando en un constante mejoramiento en los procesos y tecnologías de nuestros productos, generando satisfacción y confianza a nuestros clientes, logrando ofrecer un producto de alta calidad con la ayuda de un equipo de trabajo comprometido tanto con la sociedad como con el medio ambiente.

2.4 Objetivos de la empresa

GENERAL:

Implementar el uso de un sistema constructivo alternativo para viviendas de bajo costo, que ayude a mejorar los tiempos de construcción en obra y a su vez ayude a disminuir el déficit de vivienda que hay en el país.

ESPECÍFICOS:

- Hacer uso de nuevas tecnologías para encofrado en el proceso de producción de los módulos.
- Usar un aislante termoacústico (fibra de coco) renovable y amigable con el medio ambiente para minimizar el impacto ambiental que causa la industria de la construcción.
- Establecer un cronograma para reducir tiempos de producción y entrega final.
- Demostrar a la gente de que nuestra vivienda es igualmente confiable a la vivienda tradicional.

2.5 Razón social y logo

La razón social de COPRECO será: Colombiana de Prefabricados en Concreto Ltda.

Figura 1

Logo de la empresa



Nota: Imagen autor.

2.6 Referencia de los promotores

Figura 2

Perfil de Gerente General

 <p>COPRECO</p>	
	<p>NOMBRE: JOSE JOAQUIN VANEGAS ZABALA</p> <p>CARGO: GERENTE GENERAL</p>
FORMACION ACADEMICA	
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:	
<p>Profesional en Contruccion y Gestion en Arquitectura Tecnologo en Administración y Ejecucion de Construcción</p>	
PERFIL DEL CARGO:	
<p>Se encarga de elaborar la informacion economica que precisa la direccion general para establecer las estrategias de la empresa. Recibe y consolida los presupuestos de los presupuestos de los diferentes departamentos o secciones de la empresa y confeccion correspondiente al presupuesto global</p>	
RESPONSABILIDADES:	
<p>Planificar y coordinar procedimientos y sistemas generales, asi como idear modos de optimizar los procesos - Contratar y formar personal,asi como asignar responsabilidades y espacios en la oficina- Valorar el rendimiento de la plantilla y ofrecer asesoramiento y orientacion para grantizar la maxima eficiencia - Asegurar el flujo de la informacion y adecuado dentro de la emprsas para facilitar otras operaciones empreciares - Gestionar calendarios y plazos de entrega</p>	

Figura 3
Perfil de Gerente Administrativo

 <p>COPRECO</p>	
	<p>NOMBRE: ANA MARIA PRIETO PLAZAS</p> <p>CARGO: GERENTE ADMINISTRATIVO</p>
FORMACION ACADEMICA	
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:	
<p>Profesional en Contruccion y Gestion en Arquitectura Tecnologa en Administración y Ejecucion de Construcción</p>	
PERFIL DEL CARGO:	
<p>Elaborar la información económica que precisa la Dirección General para establecer las estrategias de la empresa.</p>	
RESPONSABILIDADES:	
<p>Planificar, organizar, dirigir, controlar y evaluar las actividades y procesos de las administraciones de personal, logísticas, contables, presupuestarias y de liquidación.</p>	

Figura 4*Perfil de Gerente de Desarrollo*

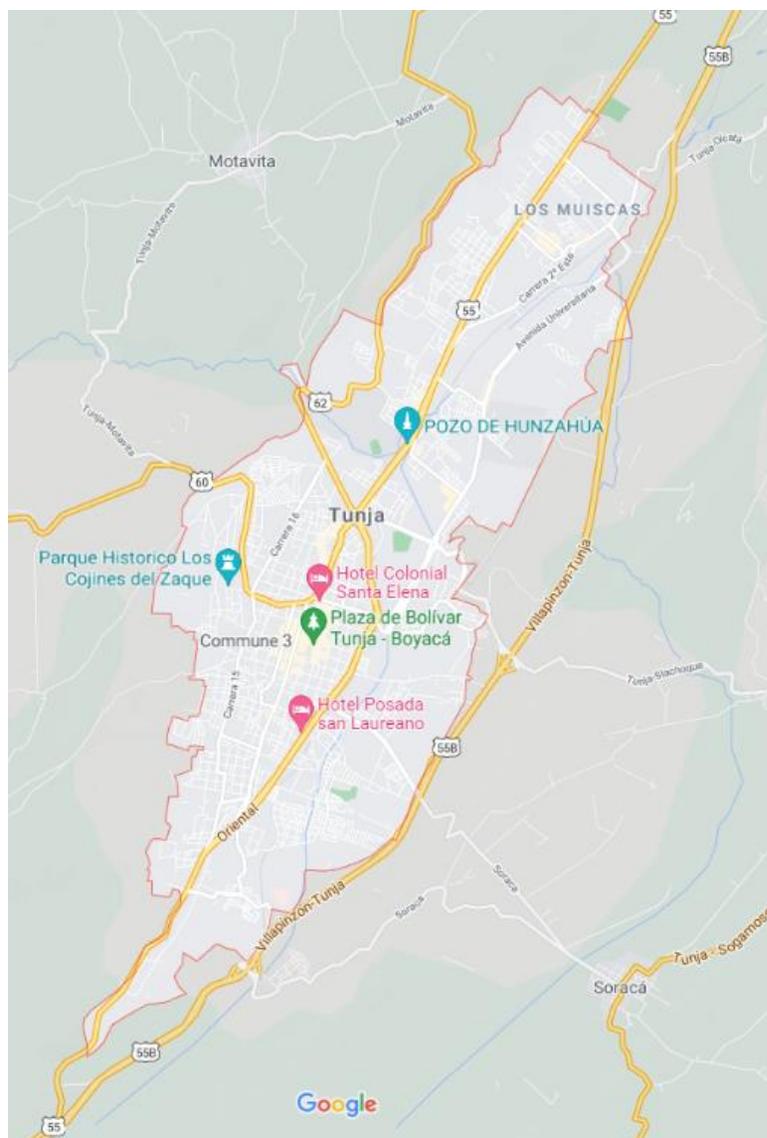
 COPRECO	
	NOMBRE: ELKIN ARLEY PALACIOS SÁNCHEZ CARGO: GERENTE DE DESARROLLO
FORMACION ACADEMICA	
ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:	
Profesional en Contruccion y Gestion en Arquitectura Tecnologo en Administración y Ejecucion de Construcción	
PERFIL DEL CARGO:	
Definir los objetivos del proyecto, que sean claros y alcanzables según las capacidades de la empresa. Alinear el proyecto con la estrategia empresarial/institucional. Manejar los recursos físicos, humanos y su asignación a las tareas.	
RESPONSABILIDADES:	
Planificar, ejecutar y monitorizar las acciones que forman parte del proceso del producto.	

2.7 Localización de la empresa.

La empresa se ubicará en el Departamento de Boyacá específicamente en la ciudad de Tunja, ya que los clientes potenciales escogidos se ubican allí.

Figura 5

Localización de la empresa



Nota: Imagen tomada de Google maps.

Capítulo 3

Identificación de Producto

3.1 Presentación

3D Rural House son módulos tridimensionales prefabricados en concreto con núcleo termoacústico en fibra de coco, en 3 tipos de presentación, cada uno con una funcionalidad adecuada para cada espacio de la vivienda.

3.2 Ficha Técnica

Figura 6

Ficha técnica

(ver anexo B)

3.3 Línea de Investigación

Ciñéndonos a las líneas investigativas que ofrece la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca en su página web, consideramos que para nuestra investigación nos encaminamos a las siguientes líneas:

Línea 03. Administración y competitividad

Asumir aspectos administrativos y legislativos con el objetivo de contar con el perfil necesario en la industria y sectores productivos nacionales, y por medio de la investigación, tener una participación en el mercado nacional e internacional, incrementando la oferta laboral para el sector.

Línea 13. Construcción sostenible

Buscar nuevas tendencias en la edificación en relación al hábitat y el medio ambiente, en relación con las normas de ética, equidad social, calidad ecológica y conservación de la energía. COPRECO con su producto 3D Rural House, busca tener estas características empleando el uso

de la fibra de coco, como suplente a los aislantes termoacústicos sintéticos que no son renovables y además tiene un gran impacto ambiental.

Línea 14. Edificación

El producto 3D Rural House se dirige a las temáticas de calidad de la construcción y tecnología de la construcción, ya que busca que la calidad de los módulos sea la máxima posible y conforme a las normas para su mayor disfrute, y el uso de tecnologías ya existentes pero innovadoras en el sector como el uso de módulos completos con fibra de coco.

Capítulo 4

Estudio de Mercado

4.1 Análisis del Sector

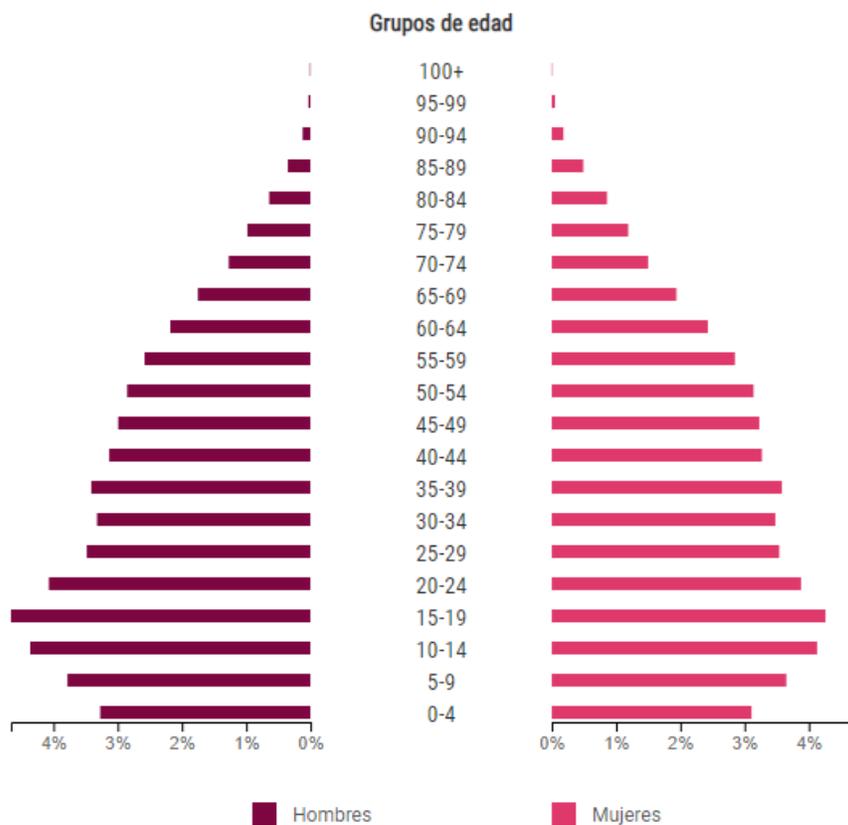
4.1.1 Condiciones del entorno global de la empresa.

4.1.1.1 Condiciones sociodemográficas

Según la proyección del DANE para el 2020, el departamento de Boyacá estará comprendido por: 736.624 población cabecera y 506.107 población resto (rural), para un total de 1.242.731,

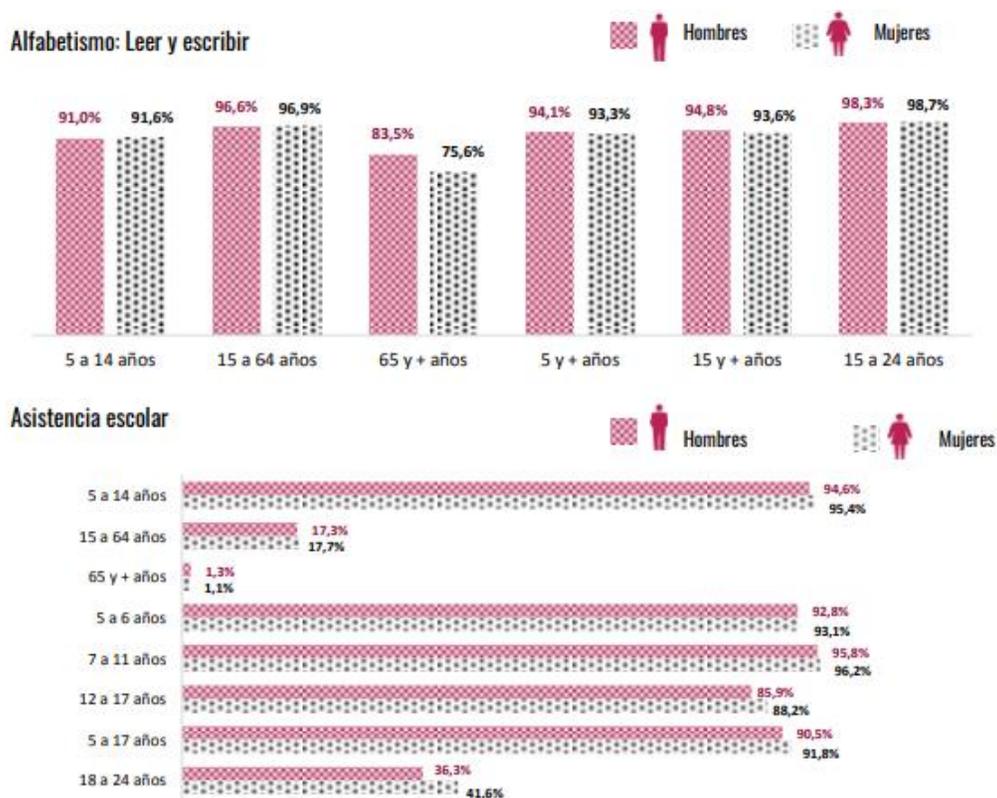
La distribución de la población por sexo en el año 2018 corresponde al 49.2% Hombres y 50.8% mujeres, con los siguientes rangos de edad:

Figura 7
Grupos etarios



Nota: Imagen tomada de infografía censo nacional 2018 DANE

Figura 8
Estadísticas de alfabetismo



Nota: Imagen tomada de infografía censo nacional 2018 DANE

4.1.1.2 Condiciones culturales.

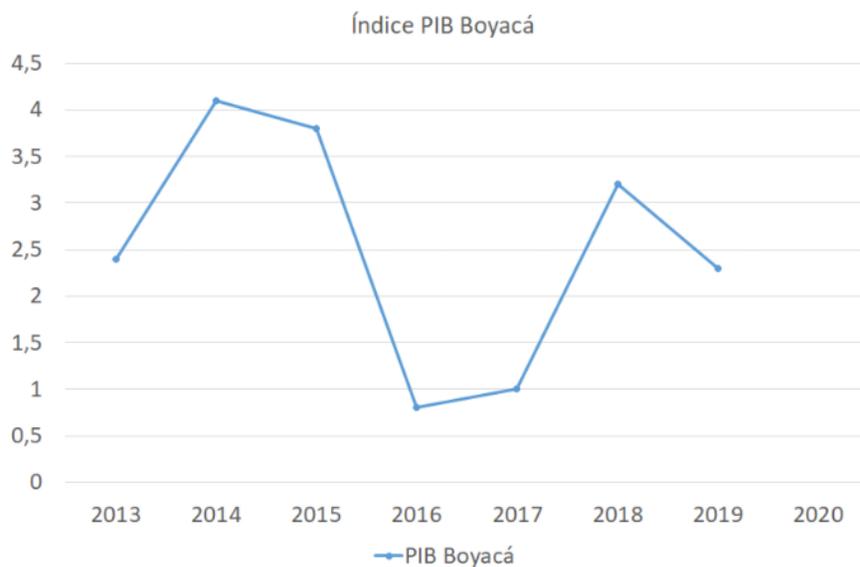
Según el SINIC (Sistema Nacional de Información Cultural), “Los boyacenses son gente religiosa y todo su entorno gira alrededor de la Virgen de Chiquinquirá, patrona de Colombia”. Dentro del departamento de Boyacá como en la gran mayoría del territorio nacional se encuentra las personas de la ciudad que corresponden a la mezcla de indígenas e hispanos, los cuales se caracterizan por ser respetuosos, trabajadores y con un gusto especial por la cerveza o bebidas alcohólicas tradicionales como la chicha o el guarapo, en sus reuniones se acostumbra tocar la guitarra o el tiple y cantar trovas, bailar carranga, y su prenda más reconocida o típica es la ruana de lana de oveja.

4.1.1.3 Condiciones económicas.

Según el informe del DANE en el 2011, la economía de Boyacá se basa principalmente en la producción agrícola y ganadera, la explotación de minerales o industria minera, la industria siderúrgica, el comercio y el turismo.

Para el 2019 el producto interno bruto se encontraba en 2.3 %, según la figura 9 este descendió a comparación de los dos años anteriores, donde se evidencia un alza.

Figura 9
Índice PIB Boyacá



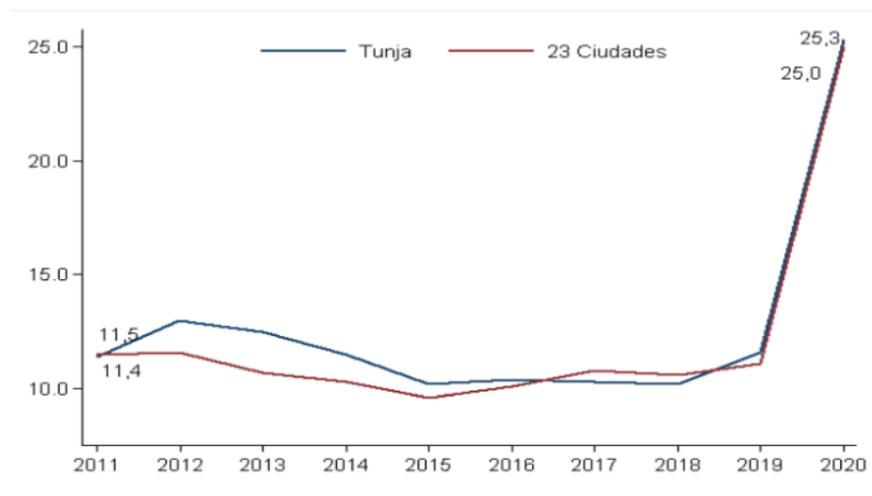
Nota: Imagen tomada de infografía censo nacional 2018 DANE

De acuerdo a las estadísticas, y debido a la pandemia el desempleo subió abruptamente hasta un 25% como se puede evidenciar en la siguiente imagen:

Figura 10

Porcentaje de desempleo por año Boyacá

Variación desempleo departamento de Boyacá



Nota: Imagen tomada de infografía censo nacional 2018 DANE

4.1.1.4 Condiciones políticas.

El ministerio de vivienda contempla una política de vivienda rural que tiene como objetivo reducir el índice de pobreza y aumentar la calidad de vida mediante una mejor vivienda.

Beneficiando a la población mediante el mejoramiento de las residencias ya existentes o entregas de viviendas nuevas, enfocados en los municipios que presentan altos índices de pobreza y los que requieren el programa de restitución de tierras.

Esta política permite que los proyectos de vivienda rural ayuden e incentiven las economías y mano de obra local, con la contratación de empresas ubicadas en el sector donde se van a desarrollar los proyectos.

4.1.1.5 Condiciones legales.

Según el ministerio de vivienda en su última modificación del 26 de mayo de 2021:

- Decreto No. 1341 del 8 de octubre de 2020 : Política Pública de Vivienda Rural
- Resolución 0536 del 19 de octubre de 2020: Decreto único reglamentario del sector vivienda, ciudad y territorio
- Resolución 0410 2021: Plan nacional de construcción y mejoramiento y vivienda de interés social rural.
- Política Pública de Vivienda de Interés Social Rural - Documento técnico.
- Metodología para la focalización de beneficiarios de subsidios de vivienda de interés social rural
- Plan Nacional de Construcción y Mejoramiento de Vivienda de Interés Social Rural.
- Documento de parametrización de vivienda rural.
- Ley 1796 de 2016 (Ley anti-space): medidas enfocadas a la protección del comprador de vivienda, incremento de la seguridad de las edificaciones, (Garantía de vida útil)

4.1.1.6 Condiciones tecnológicas

- Encofrados de gran volumen: Este tipo de encofrados se usan especialmente para prefabricados tridimensionales, las paredes del encofrado tienen en su base unos rieles para su ensamblaje, estos también cuentan con un vibrador especial para su distribución homogénea del concreto.
- Producción estacionaria: Se usa la tecnología de mesas basculantes (horizontales), las cuales cuentan con una superficie para encofrar y con vibradores para una mejor compactación del concreto. Como su nombre lo indica esta permite inclinar el prefabricado para su traslado.

- Dispositivos de elevación: Desplazamiento de los módulos mediante mecanismos de puentes grúa, que cuentan con mecanismos (articulaciones) de elevación adaptables.

4.1.2 Relación con agremiaciones existentes.

COPRECO se relaciona con la Cámara colombiana de la construcción (Camacol), ya que como el gremio lo menciona en su visión esta abarca toda actividad constructiva para el desarrollo responsable y sostenible, y la disminución del déficit de vivienda, en lo cual nos identificamos y vinculamos con la misma ya que a la par nosotros también nos enfocamos este mismo objetivo.

4.2 Análisis del mercado

4.2.1 Análisis del mercado objetivo y su comportamiento histórico.

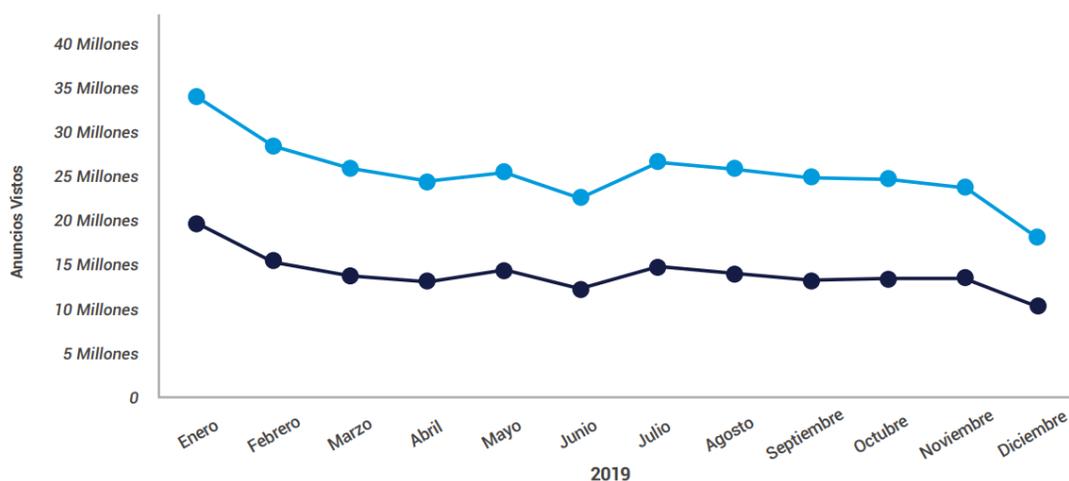
De acuerdo a los datos del Boletín de Finca Raíz las búsquedas de vivienda en 2019 en los meses de enero y julio fue cuando estuvieron en su punto más alto, por ende, es donde más se mostró interés por comprar estas mismas.

Figura 11

Búsquedas de vivienda

COMPORTAMIENTO DE LAS BÚSQUEDAS MES A MES 2019

Las búsquedas de vivienda demuestran algunos picos a lo largo del año, en especial en enero con un gran interés tanto en venta y arriendo, por parte de los colombianos que comenzaron el año estrenando inmueble o tienen como propósito el mudarse.



Nota: Imagen tomada de infografía Finca Raíz Venta y arriendo inmuebles 2019

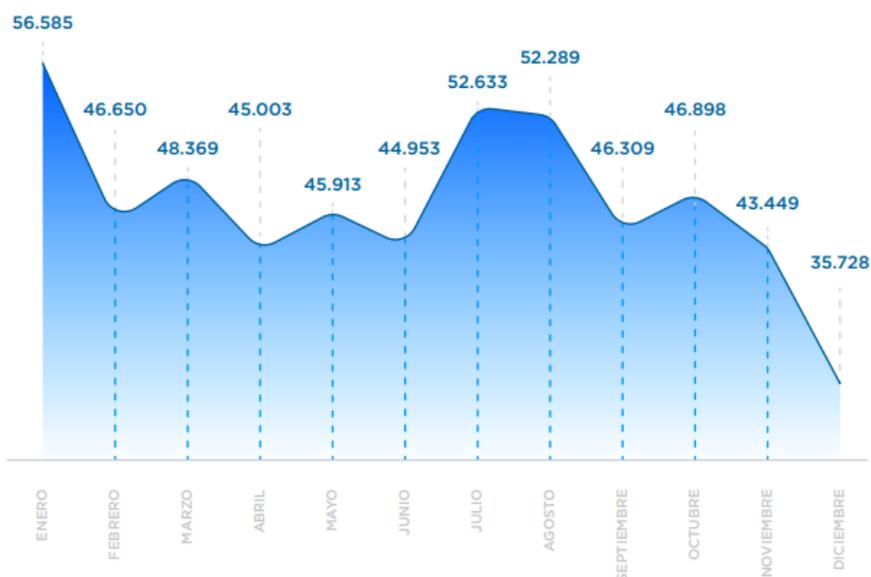
<http://static.fincaraiz.com.co/informes/Comportamiento-de-inmuebles-nuevos-y-usados-en-colombia-2020.pdf>

Según el informe de cien cuadras durante los meses de enero y julio es donde más hay demanda y por tanto oferta de apartamentos en venta, y enero, marzo, julio y agosto, es donde se presentan los números más altos en cuestión de casas.

Figura 12

Cifras de apartamentos en venta

APARTAMENTOS EN VENTA



Nota: Imagen tomada de informe inmobiliario 2019 - 100 cuadras

<https://www.ciencuadras.com/blog/wp-content/uploads/2020/05/Informe-sector-inmobiliario-2020.pdf>

Figura 13

Cifras de casas en venta

CASAS EN VENTA



Nota: Imagen tomada de informe inmobiliario 2019 - 100 cuadras

<https://www.ciencuadras.com/blog/wp-content/uploads/2020/05/Informe-sector-inmobiliario-2020.pdf>

Con lo dicho en la página de metro cuadrado el tiempo de la venta de una vivienda en 2009 pasó de 4.8 meses a 8.9 en 2019, es decir el doble de tiempo para venderla (esto en estratos altos), ahora bien, en estratos de clase media, pasó de 3.9 meses a 9.3 en los mismos años respectivamente.

4.2.2 Estimación del mercado potencial.

Según la página de PARES 18.2 millones de colombianos no cuentan con una vivienda digna, casi 1.4 millones hogares están hechos con tejas, láminas, cartón o plásticos, además de hacinamiento. Casi 4 millones de hogares no cuentan con servicios públicos y más de 19 mil familias viven en cambuches, carpas o bajo puentes. En departamentos como Vichada, San Andrés y Providencia y Chocó más del 90% de la población viven en estas situaciones.

De acuerdo con el boletín técnico del DANE en el registro del tercer trimestre de 2020 se finalizaron aproximadamente 50913 unidades de vivienda VIS.

Figura 14

Unidades de vivienda construidas por trimestres en años

Tipos de vivienda	IV 2018 - III 2019 (unidades)	IV 2019 - III 2020 (unidades)	Variación 12 meses (%)	Contribución (p.p.)
VIS	65.174	50.913	-21,9	-9,6
No VIS	83.483	64.139	-23,2	-13,0
Total	148.657	115.052	-22,6	-22,6

Fuente: DANE, CEED

Nota: Imagen tomada del boletín técnico del DANE 2020 – vivienda VIS y no VIS
https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/vis/bol_vis_IIItrim2020.pdf

4.2.3 Estimación del segmento o nicho del mercado.

De acuerdo con el Boletín técnico del DANE sobre déficit habitacional en 2020, en el departamento de Boyacá hay 333 viviendas hechas con contenedores, carpas, cuevas y demás refugios naturales, se evidencia la necesidad de poder tener una vivienda y que sea de bajo costo. En este segmento establecemos un nicho de mercado de 100 de esas 333 viviendas.

4.3 Análisis del cliente o consumidor

4.3.1 Esbozo del perfil del consumidor.

Gracias al estudio de mercado podemos identificar el perfil del consumidor analizando sus variables como necesidades y comportamientos, el perfil del consumidor se proyecta en personas naturales, principalmente ubicadas en el área rural, donde buscan poder adquirir una vivienda que cumpla sus requerimientos y supla sus necesidades como lo haría una vivienda tradicional, por un costo menor teniendo en cuenta los materiales usados para brindar una mayor sensación de seguridad al cliente.

4.3.2 Elementos que influyen en la compra y aceptación del producto o servicio.

Debido al perfil de consumidor identificamos que dependiendo de la necesidad del cliente se encuentran variantes en espacios del desarrollo de la vivienda ya que los espacios cambian. El interés del cliente por un producto fiable, que le dé la confianza que va a ser igualmente resistente y duradero a una vivienda convencional, otro elemento es la capacidad económica del usuario final respecto a la aceptación del producto, como anteriormente se había mencionado la entrega de estos módulos serán en obra gris, proponiendo tipos de acabados y sus costes.

4.4 Análisis de la competencia

4.4.1 Identificación de los principales competidores actuales o potenciales.

Figura 15

Logo IC Constructora



Nota: Imagen tomada de la página web de IC Constructora

Figura 16

Logo CPA Construcciones Prefabricadas



Nota: Imagen tomada de la página web de CPA Construcciones prefabricadas S.A

Figura 17

Logo Su Casa Construcciones Prefabricadas



Nota: Imagen tomada de la página web de Su Casa construcciones prefabricadas

4.4.2 Análisis de empresas competidoras.

Según la página web de IC constructora es una empresa de 49 años de trayectoria, desde 1970 han construido más de 92 proyectos en todo el país y en los principales barrios de la ciudad, como Balcones de Sevilla, caminos de Ibiza, capital Park 93, ofrecen servicios de vivienda, comercio y oficinas. IC ofrece un sistema de construcción prefabricada en concreto que es similar al producto que estamos trabajando, que consiste en armar y fundir en concreto reforzado todos los elementos estructurales que componen un edificio; producirlos en planta para luego trasladarlos a la obra y así poder realizar el montaje.

De Acuerdo a la página web de CPA construcciones prefabricadas es una constructora que desarrolla soluciones tecnológicas para la construcción, basados en un sistema constructivo industrializado de producción de paneles prefabricados de concreto armado de alta calidad. Con sus 25 años de trayectoria ofrecen productos como los son: estructuras prefabricadas, muros portantes, estructuras aperticadas, sótanos, fachadas, plataformas para muelles.

Tomando la información de la página de su casa, es una empresa dedicada exclusivamente a la construcción de casas prefabricadas de las cuales han construido cerca de 1500, los paneles con los que son construidas son de cemento y/o fibrocemento.

4.4.3 Análisis de productos sustitutos.

Figura 18

Prefabricados usados en IC Constructora



Nota: Imagen autor

Usan amplios diseños dependiendo el uso y requerimiento solicitado con viviendas vis y no vis, comercio y negocio de inversión, cuentan con más de 150 profesionales para el desarrollo de la actividad y crean sus prefabricados en la misma obra.

Figura 19

Edificio hecho con prefabricados por CPA



Nota: Imagen tomada de la página web de CPA Construcciones Prefabricadas

Módulos fabricados y puestos en obra para el desarrollo del proyecto, cumpliendo reglamento sismo resistente NSR-10 brindando especificaciones técnicas de módulos. Prestan servicios de estructuras prefabricadas de muros portantes, estructuras aporticadas prefabricadas, estructuras especiales prefabricadas de concreto para diversos usos, plataformas para muelles.

Figura 20

Casa prefabricada hecha por Su Casa



Nota: Imagen tomada de la página web de Su Casa Construcciones Prefabricadas

Hay diferentes "tipos" de casas solo con diferencia en los metros cuadrados, pues en diseños apenas hay dos tipos: cuadradas y en L. Son casas hechas en módulos por separado de fibrocemento de cuatro centímetros de grosor que encajan en rieles metálicos.

4.4.4 Análisis de los precios de venta de la competencia.

IC CONSTRUCTORA:

Los proyectos de vivienda hechos con módulos prefabricados van desde un precio de 116 millones de pesos a 130 millones de pesos

CONSTRUCCIONES PREFABRICADAS:

Las viviendas tipo VIS las venden por un valor aproximado de 110 a 120 millones de pesos, con un área aproximada de 36 a 42m²

SU CASA:

Viviendas con paneles en fibrocemento incluido la cubierta oscila entre los \$13.000.000 a \$20.000.000.

Capítulo 5

Descripción del Producto

5.1 Problema

El problema parte desde el déficit de vivienda que padece nuestro país, el costo elevado de vivienda, las demoras en tiempos de construcción en obra, y junto con el desperdicio de fibra de coco al que le buscamos dar un aprovechamiento como un aislante termoacústico.

Árbol del Problema

En el siguiente árbol de problemas se expone las causas, y consecuencias de la problemática central a tratar en el presente documento.

Figura 21

Árbol de problemas

ARBOL DE PROBLEMAS			
CONSECUENCIAS	Vivendas tipo: carpas, cambuches, contenedores..	Demoras en entregas de las viviendas	Impacto ambiental por procesos constructivos tradicionales
	Hacinamiento de varias familias bajo un mismo techo	Baja calidad de la edificación	Impacto ambiental de aislantes no renovables
PROBLEMA	El problema parte desde el déficit de vivienda que padece nuestro país, el costo elevado de vivienda, las demoras en tiempos de construcción en obra, y junto con el desperdicio de fibra de coco al que le buscamos dar un aprovechamiento como un aislante termoacústico		
CAUSAS	Brecha de desigualdad	Falta de mano de obra cualificada	Desperdicio de materiales durante el proceso constructivo
	Elevado costo de terreno	Falta de supervisión en las actividades del proceso constructivo	Menor costo de otros aislantes sintéticos

Nota: Imagen autor

5.2 Descripción

Concepto general del producto

Módulos tridimensionales prefabricados en concreto con núcleo termoacústico en fibra de coco.

Impacto tecnológico, social y ambiental

IMPACTO TECNOLÓGICO:

Basándonos en los procesos tecnológicos de prefabricados en la construcción utilizadas en china, es de gran ventaja en obra implementar técnicas de ensamblaje, ya que se reducen considerablemente los tiempos. Por ende, buscamos implementar el uso de esta tecnología en Colombia.

IMPACTO SOCIAL:

Aprovechando la cáscara de coco, la cual no tiene por el momento un adecuado uso, se busca beneficiar a la sociedad ya que se pueden abrir vacantes de empleo en las cocoteras para la recolección de la cáscara y su posterior transformación en capacho de coco.

IMPACTO AMBIENTAL:

Al disminuir procesos que llevan gran cantidad de energía, enormes cantidades de R.S.I (Residuos Sólidos Industriales) que generan las obras convencionales, logramos contribuir drásticamente al medio ambiente a menguar la contaminación, degradación del suelo y energía.

Potencial innovador

La fibra de coco corresponde a la cáscara, la cual está compuesta por celulosa, lignina (alta resistencia) y hemicelulosa, siendo un material higroscópico, es decir, es capaz de absorber el agua de diferentes medios, presenta alta resistencia mecánica, poca densidad y mayor durabilidad frente a hongos, roedores o insectos y no se descompone fácilmente.

La fibra de coco se usará como aislante termoacústico, envuelta en dos capas de concreto de alta resistencia formado las pantallas de los módulos tridimensionales en una sola pieza (unidad) y no paneles individuales.

Figura 22*Fibra de coco*

Nota: Imagen tomada de la página web de EcoHabitat

<https://ecohabitar.org/aislamientos-e-impermeabilizacion-ecologicos/>

Figura 23*Comparación de aislantes ecológicos*

Tipo	Aisl. térmico	Aisl. acústico	Im-permeable	Renovable	Reciclable	Marcado "CE"
Corcho triturado						
Coco, paneles						
Plumas de ave, manta						
Algodón, manta						

Nota: Imagen tomada de la página web de EcoHabitat

<https://ecohabitar.org/aislamientos-e-impermeabilizacion-ecologicos/>

Para transformar la fibra de coco, se toman las fibras para formar cuerdas y a partir de estas se pueden “tejer” para dar la forma de lámina, posteriormente se le adiciona un látex natural (jugo de caucho) para su compactación y así mismo darle firmeza y elasticidad a la vez.

(“ArchiExpo, ENKEV natural fibres”)

<https://www.archiexpo.es/prod/enkev/product-102756-1392113.html>

Según Cork Shop los paneles de fibra de coco tienen una reducción de sonidos al impacto de unos 25 a 35 decibeles dependiendo de su espesor, al contrario de algunos aislantes sintéticos la fibra de coco no rebota el sonido, sino que lo absorbe permitiendo en algunos casos que sea un mejor reductor de sonidos.

(“Fibra de coco para aislamientos acústicos. Corck shop”. 2021)

<https://www.corkshopbcn.com/aislamientos-acusticos/148-fibra-de-coco-para-aislamientos-acusticos.html>

5.3 Justificación

Conveniencia

Los módulos prefabricados buscan reducir los tiempos de construcción en obra, comparándolos con una vivienda tradicional, con la ventaja que el cliente puede con el tiempo ampliar sus espacios incorporando más de estos módulos ya que se pueden ensamblar entre sí, los módulos incluyen un aislante renovable como lo es la fibra de coco, esto para ayudar al medio ambiente en la reducción de los aislantes convencionales que se usan actualmente, pues son sintéticos.

Relevancia Social

El coco es una fruta, de la cual se aprovecha principalmente la extracción de la pulpa y el agua que contiene para la elaboración de alimentos, aceites, medicamentos, bebidas entre otros, desperdiciando la parte fibrosa del coco.

Con esto se busca que las cocoteras o las poblaciones aledañas a las mismas se beneficien al poder darle un segundo y mejor uso al desperdicio y desaprovechamiento de la cáscara del coco pudiendo tener incidencia en la reducción del impacto ambiental.

Implicaciones prácticas

Implementado un sistema constructivo poco común, pero con la sensación a la comunidad de la resistencia, seguridad, confort y durabilidad, equiparable a la de una vivienda convencional, se puede obtener un mayor interés en las personas para que la adquieran y que les represente menos gastos en tiempos para el disfrute de su vivienda.

Valor teórico

Este proyecto es importante teniendo en cuenta que tendrá un valor agregado a los sistemas constructivos o tecnologías en la construcción que hay en la actualidad, dando la oportunidad y abriendo una ventana a seguir innovando, estudiando diferentes materiales naturales o ecológicos, que se pueden implementar en la industria y sirvan de complemento aportando beneficios, siempre dentro del marco normativo colombiano para la construcción.

5.4 Objetivos

Árbol de Objetivos

En el siguiente árbol de objetivos se expone los medios, y fines del objetivo central del producto a tratar en el presente documento.

Figura 24

Árbol de objetivos

ARBOL DE OBJETIVOS MEDIOS Y FINES			
FINES	Brindar viviendas económicas para personas naturales	Elaborar módulos tridimensionales en menores tiempos	Utilizar desperdicios naturales para uso de aislantes
OBJETIVOS	Diseñar un sistema constructivo alternativo de módulos prefabricados para uso de vivienda unifamiliar en zonas rurales		
MEDIOS	Producir viviendas de bajo costo	Implementar técnicas constructivas más eficaces	Uso de materiales amigables con el medio ambiente
	Diseños para optimizar materiales (menor desperdicio)	Optimizar tiempos en cada proceso para la elaboración de cada módulo	Aprovechamiento de materiales ecológicos

Nota: Imagen autor

Objetivo General y específicos

GENERAL:

Diseñar un sistema constructivo alternativo de módulos prefabricados para uso de vivienda unifamiliar en zonas rurales.

ESPECIFICOS:

- Disminuir los tiempos de construcción en obra.
- Disminuir los desperdicios en obra.
- Brindar una alternativa de vivienda y confiable para el usuario.
- Reducir el impacto ambiental que tiene la industria de la construcción.

5.5 Metodología**Alcance**

- Garantizar un buen producto a los clientes que desean tener una vivienda
- Proveer de una vivienda básica a aquellos que por motivos ajenos perdieron la suya
- Brindar diferentes opciones de modelos de vivienda según el gusto del cliente, desde una vivienda básica hasta una vivienda más grande (ostentosa)

Tipo y clase de investigación

La investigación aplicada se provee de la teoría para generar conocimiento práctico-teórico y su uso es muy común en ramas del conocimiento como la ingeniería o la medicina. Nuestro objetivo es hallar estrategias que puedan ser empleadas en el desarrollo del planteamiento inicial.

Investigación aplicada a la tecnología: sirve para generar crecimiento en conocimientos que se puedan poner en práctica en el sector productivo y desarrollo, con el fin de impulsar un impacto beneficioso.

La investigación es exploratoria, basada en la recolección de datos numéricos, información de fuentes secundarias y primarias, por medio de la información cuantitativa, y análisis de información de empresas dedicadas a la producción de prefabricados.

Herramientas de investigación

Durante toda la investigación se usaron tanto fuentes primarias como secundarias en las cuales se usaron las herramientas como: Encuesta, entrevista e investigación en páginas web, periódicos e informes con datos oficiales, para poder sustentar de la mejor manera el trabajo investigativo.

5.6 Marco Referencial

Estado del Arte

Referentes Internacionales

En el ámbito internacional, en un inicio, para la propuesta del proyecto de desarrollo, nos guiamos por la idea de la construcción modular, específicamente en el ejemplo del edificio situado en la ciudad de Tokio, Japón, el Nakagin Capsule Tower. pues queríamos que el proyecto se inclinara hacia la construcción de módulos tridimensionales.

Figura 25

Nakagin Capsule Tower



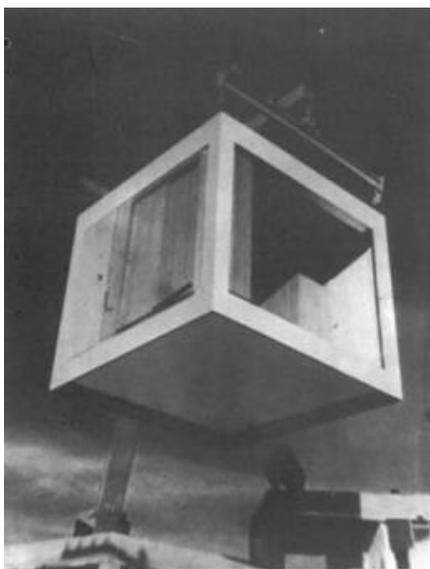
Nota: Imagen tomada de Wikipedia

https://es.wikipedia.org/wiki/Nakagin_Capsule_Tower

Posteriormente durante el desarrollo del proyecto, encontramos trabajos realizados en el año de 1979 publicados por la revista CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas), del ministerio de ciencia e innovación en España con unos módulos prefabricados en concreto de forma cuadrangular, con los cuales tomamos inspiración para el planteamiento de nuestro “primer modelo” además del nombre para el proyecto.

En este trabajo se establecen las dimensiones de un solo tipo de módulo de 3.20 x 3.20 x 2.70, el cual serviría para todo tipo de servicio: habitacional, batería de baño, cocina, pasillos y demás. En las viviendas que se planeaban desarrollar.

Figura 26
Módulo MA 3



Nota: Imagen tomada de sistema de construcción arquitectónica mediante módulos tridimensionales. (García Ordoñez, arquitecto. Informes de la construcción Vol. 31, no 309. abril de 1979.)

Referentes Nacionales

Durante el proceso de investigación, decidimos indagar si en nuestro territorio se había implementado algo similar, sin embargo, por casualidades laborales encontramos una obra en Bogotá ubicada en la Carrera 10 Este Calle 32b donde se estaba construyendo un conjunto de edificios, con sistema de paneles prefabricados en concreto.

Figura 27

Proyecto terrazas de oriente



Nota: Imagen autor

Figura 28

Elaboración de paneles



Nota: Imagen autor

Durante el proceso de la investigación se identificó el proyecto de la universidad pontificia bolivariana de Medellín, el cual se basaban en viviendas modulares en hormigón enfocada a las comunidades que no poseen vivienda propia, con este sistema lograron reducir los tiempos de ejecución en un 60% y un 15% en los costos a comparación de los que se brindan en el mercado respecto a viviendas de interés social.

El diseño se estableció en módulos que cubren un espacio de 45 metros cuadrados con opciones de poder ampliarlos a futuro adicionando más de estos, teniendo en cuenta su estructura y diseño de un solo tipo de dimensión, permite implementar y darle los acabados que el cliente guste.

A diferencia de nuestro producto, su diseño consiste en ubicar los módulos intercalados, para cubrir una mayor área:

Figura 29

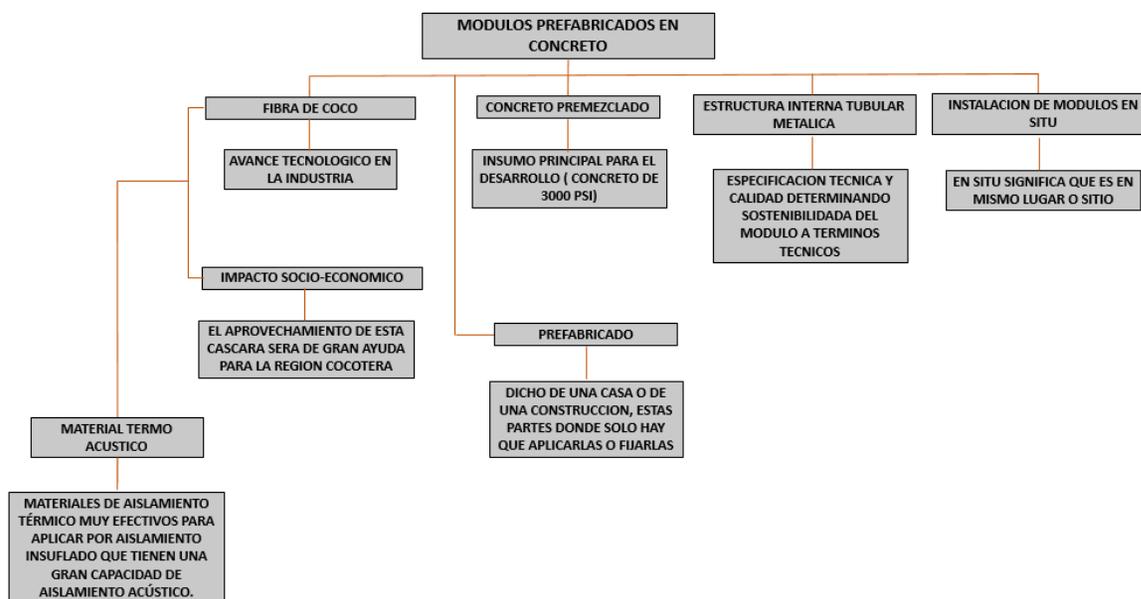
Módulos Universidad Pontificia Bolivariana



Nota: Imagen tomada de la página web de la universidad Pontificia Bolivariana
<https://www.upb.edu.co/es/noticias/construccion-viviendas-dignas>

Marco Conceptual

Figura 30
Marco conceptual



Nota: Imagen autor

Fibra de coco:

La fibra de coco es conocida como sustrato para la implementación en la jardinería y los huertos, teniendo en cuenta que aporta a cualquier tipo de plantas un soporte físico al suelo de manera natural. A partir de la cáscara de coco se fabrican diferentes productos que se emplean en aplicaciones hortícolas.

La fibra está compuesta por un tejido de origen orgánico, que le permite retener agua en grandes cantidades, a su vez en su parte física expandiéndose como una esponja. Adicionalmente tiene una gran capacidad de aireación, lo anterior sin que afecte su ligereza evitando que la tierra se compacte.

Para la elaboración de las láminas de fibra de coco, estas se transforman en cuerdas y a su vez se unen para que sean resistentes adicionando jugo de árbol de caucho como látex natural y visto como material renovable, para que se compacte sea elástica y darle así su forma.

Concreto Premezclado:

El concreto que se estableció para el desarrollo del proyecto, es uno premezclado con una resistencia de 3000 PSI, se escogió esta resistencia ya que el módulo debe soportar el cargue y trasiego continuo tanto dentro del ciclo productivo y almacenaje, como en el transporte a su destino final en el terreno del cliente. Además, que por obvias razones tenía que cumplir con la norma NSR-10 título C donde se establece que para concretos estructurales este debe pasar sobre los 17 MPa o 2400 PSI.

Estructura interna tubular metálica:

En cuanto a la estructura que conforma a los módulos se estableció una tubular metálica cuadrangular, guiándonos por las estructuras que componen los contenedores marítimos, esto con el fin de otorgar mayor resistencia y rigidez a los módulos y para poder cubrir las luces de los módulos tipo 1 y 2 correspondientes a los de mayor envergadura.

Esta estructura tiene unas dimensiones de sección de 6 x 6 cm y un espesor de 2mm cumpliendo con la NTC 4526, está acompañada por malla electrosoldada para la contención y adherencia del concreto como se solicita en el numeral C.3.5.4 del título C de la NSR-10. así mismo con el núcleo termoacústico de fibra de coco.

Marco Legal**Nacional**

Colombia en el marco legal, para este tipo de construcciones se ha venido desarrollando bajo un concepto jurídico de NO requerir licencia de construcción ya que este no es necesario por su tipo de diseño, ante el ente regulador ya que dentro de la NSR-10 es concebido como un suministro e instalación de equipos, aunque se debe resaltar que se deben realizar los estudios técnicos de suelos y estructurales correspondientes, los cuales

anteriormente se han mencionado en el numeral 4.1.1.5 del presente documento para la construcción de esta vivienda a base de nuestros módulos.

Capítulo 6

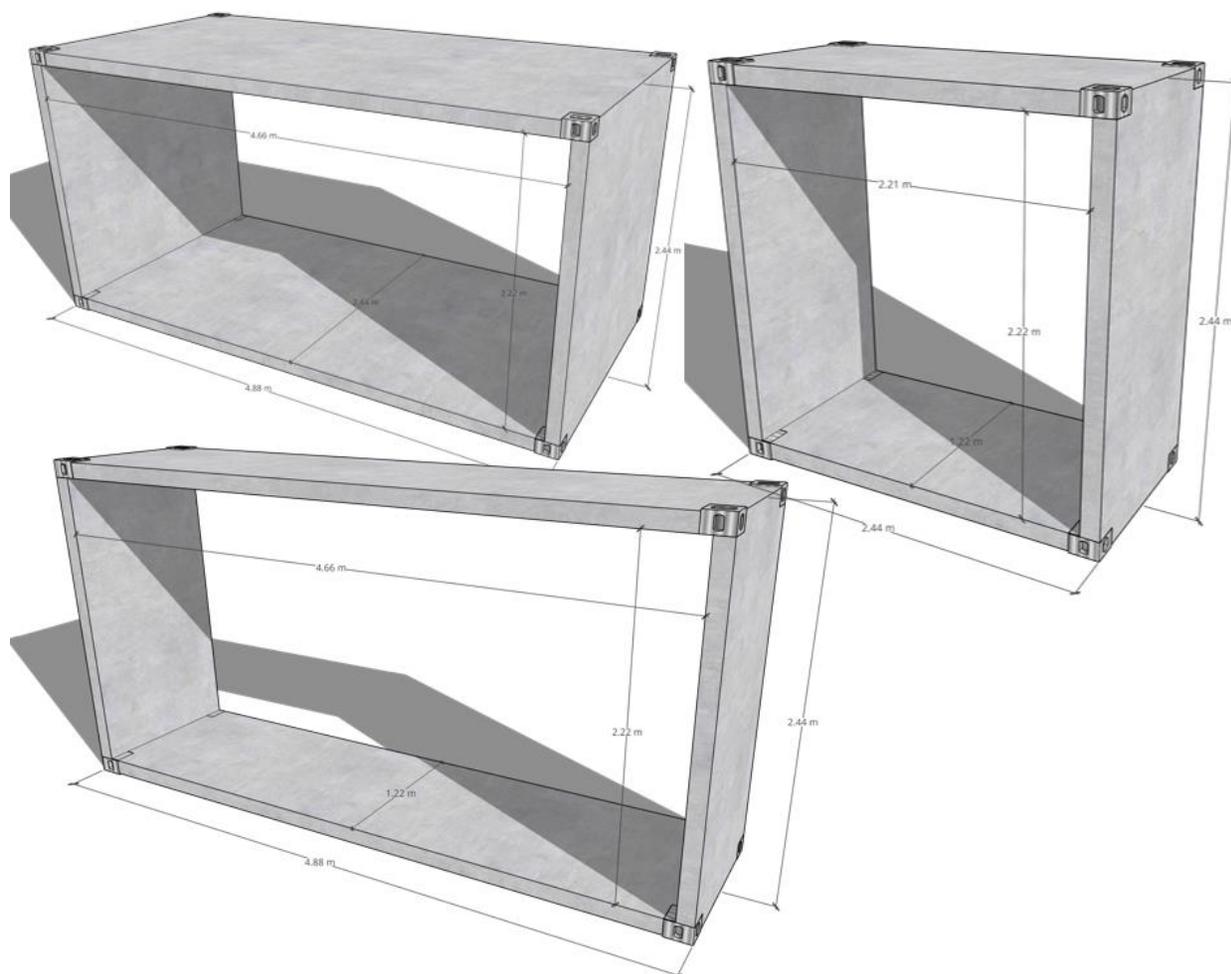
Producto

6.1 Nombre e imagen producto/servicio y descripción

3D RURAL HOUSE

Figura 31

Módulos Tipo 1, 2 y 3



Nota: Imagen autor. Módulo tipo 1 (arriba a la izquierda), módulo tipo 2 (abajo a la izquierda), módulo tipo 3 arriba a la derecha.

6.2 Ficha técnica

Tabla 2

Ficha técnica del producto

Producto	Detalles			
Elementos y componentes	<ul style="list-style-type: none"> -Concreto -Malla electrosoldada -Fibra de coco -Formaleta -Perfiles tubulares metálicos (cuadrados) -Uniones Metálicas entre módulos -Tubería y puntos de suministros (luz, agua potable, gas) -Cantoneiras 			
Especificaciones técnicas del producto.	<ul style="list-style-type: none"> -Lote: % de inclinación 0 a 2, opción de montaje en pedestales. -Suelo: No inundable -Tipo de concreto: 3000 PSI premezclado -Acabados: Opcionales al gusto del cliente -Estructura: Malla electrosoldada sujeta a un alma interna (metálica tubular cuadrada), con cantoneiras en las esquinas para su debido transporte y movilidad. 			
Características (mecánicas, físicas)	<p>Mecánicas</p> <ul style="list-style-type: none"> -Sujetas a las pruebas en el modelo a escala 1:20 	<p>Físicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Concreto liso por moldes - Capacho de coco de 1 cm de espesor con aglutinante de resinas naturales - Diseño prisma rectangular - Color gris 		
Dimensiones		TIPO 1	TIPO 2	TIPO 3
Presentación	Formato (a-l-h)	2.44*4.88*2.44	1.22*4.88*2.44	1.22*2.44*2.44
	Espesores	11 cm	11 cm	11 cm
	Peso Kg	8.318	4.237	2.739
Ventajas comparativas.	<ul style="list-style-type: none"> - Menor tiempo en construcción y desarrollo de la vivienda a comparación de una convencional - Menor consumo de energía e insumos que afectan al medio ambiente así logrando una ventaja al impacto ambiental respecto a una convencional - Se desarrolla un núcleo termo acústico dentro de los módulos el cual genera una mejor habitabilidad del inmueble 			

6.3 Proceso de producción

Tabla 3

Ficha procesos de producción

Producto	Detalles
Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar el espacio y lugar a desarrollar la vivienda - Elaborar diseño de la vivienda según requerimiento del cliente teniendo en cuenta habitabilidad, modulación de espacios, incidencia climáticas y estudios de suelos - Presupuesto del costo general del proyecto - Pre análisis de tiempos de producción - Disponibilidad de insumos - Definición de actividades a mano de obra - Control de actividades - Cronograma de entrega de producto con el transporte
Duración del ciclo productivo.	<ul style="list-style-type: none"> - Tipo 1: 3.4 Horas + Fraguado de concreto - Tipo 2: 2.6 Horas + Fraguado de concreto - Tipo 3: 2.95 Horas + Fraguado de concreto
Capacidad instalada.	<p>Se establece una capacidad diaria de (1 módulo de cada tipo por día):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dos formaletas para cada tipo de modulo (6 unidades) - 3 mesas vibratorias - 1 puente grúa
Proceso de control de calidad – Seguridad Industrial	<p>Proceso de control de calidad: Los procesos de calidad durante la fabricación de los módulos serán: la verificación de las propiedades en estado endurecido del concreto controlando las diferentes características en estado fresco como el asentamiento, peso unitario por módulo, contenido de aire, tiempos de fraguado y temperatura, comprobando el cumplimiento de los requisitos exigidos, siguiendo los procedimientos explícitos de las Normas Técnicas Colombianas y con el Código Sismo Resistente (NSR-10).</p> <p>Proceso de seguridad industrial: La empresa analiza y estudia con el fin de reducir al mínimo los riesgos en la industria debido a que la seguridad dentro de una obra debe de ser integral, mitigando estos riesgos, los cuales se deben atender con cuidado cada una de las recomendaciones específicas de cada una de las áreas involucradas: seguridad en el área de trabajo, transporte interno de los módulos, elementos de seguridad (EPP), Bombeo de concreto, limpieza de los equipos, señalización e iluminación dentro de las instalaciones y en áreas externas y Primeros auxilios.</p>
Puesta en obra	Los módulos serán entregados en el sitio que el cliente haya indicado previamente

6.4 Necesidades y requerimientos

Tabla 4

Ficha necesidades y requerimientos

Producto	Detalles
Materias primas e insumos requeridos. Pruebas y ensayos.	<ul style="list-style-type: none"> - Concreto - Malla electrosoldada - Fibra de coco - Perfiles tubulares metálicos (cuadrados) - Uniones Metálicas entre módulos - Tubería y puntos de suministros (luz, agua potable, gas) - Cantoneras
Tecnología Equipos y maquinaria	<ul style="list-style-type: none"> - Máquina de Soldadura (moto soldador) - Formaleta auto vibradora - Puente Grúa - Cortadoras - Martillos
Prototipo, secuencia de uso.	<ul style="list-style-type: none"> - Prototipo: Escala 1.20, materiales, cemento, malla cernir, capacho de coco, molde en madera. - Secuencia de uso: Para los módulos se establece una garantía de 10 años por daños materiales en la estructura.
Sistema de empaque y embalaje	<p>Se establece un transporte terrestre así facilitando el traslado de los módulos requeridos para sus destinos. Por medio de las cantoneras que se encuentran ubicadas en las esquinas del módulo serán fijadas (sujetas) a la grúa, para facilitar su traslado de un lugar a otro, posteriormente serán ubicados en el planchón de la tractomula, fijándose por medio de las cantoneras.</p> <p>Con el medio de transporte como referencia, podrían transportar en un tractocamión:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 módulos tipo 1 - 4 módulos tipo 2 - 8 módulos tipo 3

6.5 Costos.

Precios unitarios.

Tabla 5

Precios unitarios Modulo Tipo 1

Materias primas	Unidad de medida	Costo unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Concreto	M ³	\$402.696	3,46	\$1.395.261
Fibra de coco	M ²	\$112.599	34,51	\$3.885.972
Malla electrosoldada	M ²	\$15.726	69,29	\$1.089.734
Punto de luz	UND	\$4.627	8	\$37.012
Uniones	UND	\$10.000	16	\$160.000
Perfil tubular metálico cuadrado	ML	\$31.000	55,32	\$1.714.920
Cantonera	UND	\$42.000	8	\$336.000
Total, costos de materias primas e insumos				\$8.618.898
		Mano de obra proceso 1 (estructura, malla y fibra de coco)		\$27.470
		Mano de obra proceso 2 (armado de formaleta)		\$11.773
Otros costos y gastos variables:		Mano de obra proceso 3 (fundido de concreto)		\$680
		Mano de obra proceso 4 (descimbrado)		\$11.773
Total, costo variable unitario				\$51.696

Tabla 6*Precios unitarios Modulo Tipo 2*

Materias primas	Unidad de medida	Costo unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Concreto	M ³	\$402.696	1,73	\$697.631
Fibra de coco	M ²	\$112.599	16,89	\$1.902.338
Malla electrosoldada	M ²	\$15.726	34,64	\$544.867
Punto de luz	UND	\$4.627	6	\$27.762
Uniones	UND	\$10.000	16	\$160.000
Perfil tubular metálico cuadrado	ML	\$31.000	48,92	\$1.516.520
Cantonera	UND	\$42.000	8	\$336.000
Total, costos de materias primas e insumos				\$5.185.117
		mano de obra proceso 1 (armado de malla & fibra de coco)		\$24.527
Otros costos y gastos variables:		mano de obra proceso 2 (armado de formaleta)		\$9.811
		mano de obra proceso 3 (fundido de concreto)		\$679
		mano de obra proceso 4 (descimbrado)		\$9.811
Total, costo variable unitario				\$44.828

Tabla 7*Precios unitarios Modulo Tipo 3*

Materias primas	Unidad de medida	Costo unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Concreto	M ³	\$402.696	1,1	\$457.881
Fibra de coco	M ²	\$112.599	11,2	\$1.259.442
Malla electrosoldada	M ²	\$15.726	22,5	\$354.547
Punto de luz	UND	\$4.627	2	\$9.254
Punto de agua	UND	\$5.000	3	\$15.000
Desagüe	UND	\$2.000	3	\$6.000
Uniones	UND	\$10.000	8	\$80.000
Perfil tubular metálico cuadrado	ML	\$31.000	20,72	\$642.320
Cantonera	UND	\$42.000	8	\$336.000
Total, costos de materias primas e insumos				3.160.444
		mano de obra proceso 1 (armado de malla & fibra de coco)		\$24.527
		mano de obra proceso 2 (armado de formaleta)		\$5.887
Otros costos y gastos variables:		mano de obra proceso 3 (fundido de concreto)		\$1.360
		mano de obra proceso 4 (descimbrado)		\$5.887
Total, costo variable unitario				\$37.660

Tabla 8*Precios unitarios Modulo Tipo 3 uso cocina*

Materias primas	Unidad de medida	Costo unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Concreto	M ³	\$402.696	1,1	\$457.881
Fibra de coco	M ²	\$112.599	11,2	\$1.259.442
Malla electrosoldada	M ²	\$15.726	22,5	\$354.547
Punto de luz	UND	\$4.627	4	\$18.508
Punto de agua	UND		1	\$0
Desagüe	UND		1	\$0
uniones	UND	\$10.000	8	\$80.000
Perfil tubular metálico cuadrado	ML	\$31.000	20,7	\$641.700
Cantonera	UND	\$42.000	8	\$336.000
Total, costos de materias primas e insumos				\$3.148.079
		mano de obra proceso 1 (armado de malla & fibra de coco)		\$18.641
		mano de obra proceso 2 (armado de formaleta)		\$5.887
Otros costos y gastos variables:		mano de obra proceso 3 (fundido de concreto)		\$1.360
		mano de obra proceso 4 (descimbrado)		\$5.887
Total, costo variable unitario				\$31.773

Tabla 9*Precios unitarios Modulo Tipo 3 uso cuarto de ropas*

Materias primas	Unidad de medida	Costo unidad	Unidades utilizadas	Costo total
Concreto	M ³	\$402.696	1,1	\$457.881
Fibra de coco	M ²	\$112.599	11,2	\$1.259.442
Malla electrosoldada	M ²	\$15.726	22,5	\$354.547
Punto de luz	UND	\$4.627	3	\$13.881
Punto de agua	UND	\$5.000	2	\$10.000
Desagüe	UND		2	\$0
Uniones	UND	\$10.000	8	\$80.000
Perfil tubular metálico cuadrado	ML	\$31.000	20,72	\$642.320
Cantonera	UND	\$42.000	8	\$336.000
Total, costos de materias primas e insumos				\$3.154.072
		mano de obra proceso 1 (armado de malla & fibra de coco)		\$18.641
		mano de obra proceso 2 (armado de formaleta)		\$5.887
Otros costos y gastos variables:		mano de obra proceso 3 (fundido de concreto)		\$1.360
		mano de obra proceso 4 (descimbrado)		\$5.887
Total, costo variable unitario				\$31.773

Costos globales de producción

Tabla 10
Costos de producción

Descripción	Clasificación	Inversión		
		Cantidad	Costo unitario	Costo total
Formaleta	Equipo	48	\$59.475	\$2.854.800
Parales	Equipo	47	\$68.000	\$3.196.000
Vibrador	Herramienta	1	\$1.880.200	\$1.880.200
Herramienta menor	Herramienta		\$500.000	\$500.000
Montacarga	Vehículo	1	\$85.000.000	\$85.000.000
Puente grúa	Equipo	2	\$81.000	\$162.000
Total				\$103.796.500

Valor comercial del producto.

De acuerdo al estudio de costos hecho por COPRECO se establecieron los valores comerciales para cada tipo de módulo, quedando de la siguiente manera:

MÓDULO 1

COSTO: \$9.483.264 con utilidad del 2%, según modelo de vivienda.

MÓDULO 2

COSTO: \$6.042.614 con utilidad del 2%, según modelo de vivienda.

MÓDULO 3

COSTO: \$4.010.773 con utilidad del 2%, según modelo de vivienda.

Capítulo 7

Gestión organizacional y administrativa

7.1 Estructura organizacional.

Departamentalización de la empresa.

Contamos con los siguientes departamentos para la adecuada organización de la empresa:

- **Departamento Administrativo**

Se realiza toda la parte administrativa de la empresa, disponiendo de manera correcta los recursos financieros, y personal, dentro de sus funciones se encuentran la asignación de recursos a las diferentes áreas de la empresa, facturación, gestión de pagos y cobros, liquidación de impuestos, nómina.

- **Departamento Comercial**

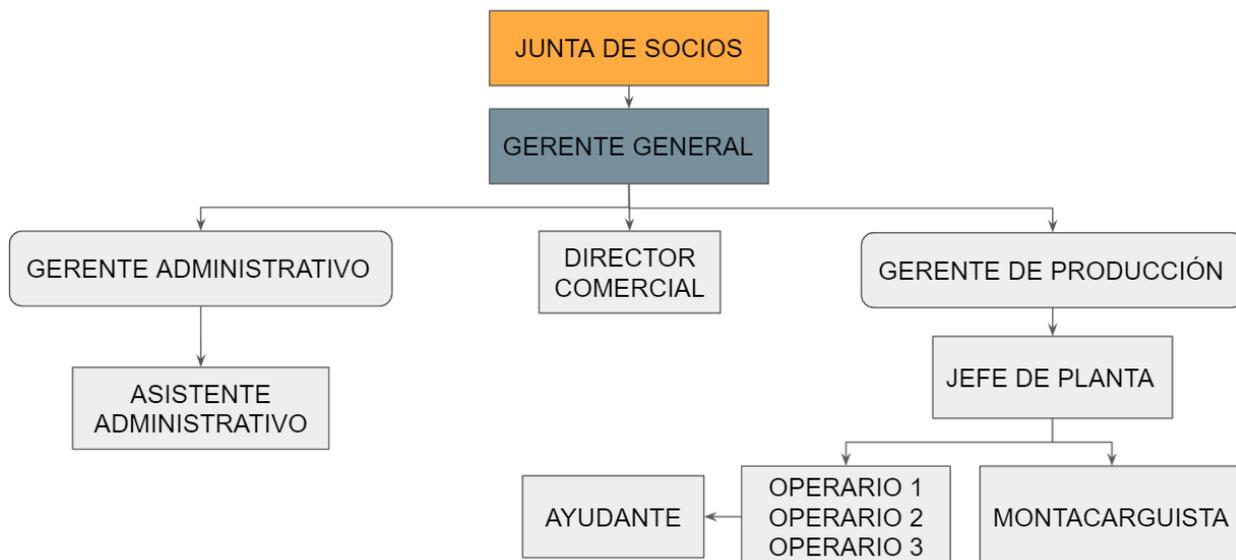
En este se busca establecer los objetivos de venta, realizando los respectivos estudios comerciales y la atención postventa. Se encargará de la atención al cliente, de la publicidad y promoción de los productos.

- **Departamento de Producción**

En este departamento se realiza la elaboración de producto de la empresa, están encargados de la planeación, ejecución, innovación y control de los procesos productivos, garantizando siempre la calidad del producto final. Siguiendo las líneas de producción con el margen de tiempo y un porcentaje igual a 0 en desperdicios.

Organigrama, recursos humanos.

Figura 32
Organigrama



Nota: Imagen autor

7.2 Constitución de la empresa y aspectos legales.

Tipo de sociedad a constituir

Los socios en sus completas facultades, decidieron conformar una sociedad de responsabilidad limitada, quedando de la siguiente manera: “COPRECO Ltda.”.

Dicha sociedad se sostiene en el código de comercio “Título V” dentro de la ley 124 de 1937, en el cual se establece que se puede conformar desde 2 hasta una máximo de 25 socios, los cuales deben aportar de manera igualitaria al momento de ser constituida la sociedad, los mismos tendrán responsabilidad, voz y voto en toma de decisiones en la compañía equivalente a sus aportes.

Análisis y aplicación de la legislación vigente.

Al ser una sociedad Limitada está se rige con los lineamientos de la ley 124 de 1937 y las disposiciones del decreto 410 de 1971, Título V en el código de comercio, donde textualmente indica:

“Art 353: En las compañías de responsabilidad limitada los socios responderán hasta el monto de sus aportes.

Art 354: El capital social se pagará íntegramente al constituirse la compañía, así como al solemnizarse cualquier aumento del mismo. El capital estará dividido en cuotas de igual valor, cesibles en las condiciones previstas en la ley o en los estatutos.

Art 356: Los socios no excederán de veinticinco. Será nula de pleno derecho la sociedad que se constituya con un número mayor.

Art 357: La sociedad girará bajo una denominación o razón social, en ambos casos seguida de la palabra "limitada" o de su abreviatura "Ltda.", que, de no aparecer en los estatutos, hará responsables a los asociados solidaria e ilimitadamente frente a terceros.

(Pastrana, M., & Escobar, M., (marzo 27 de 1971). Decreto 410 de 1971. Por el cual se expide el código de comercio. Bogotá D.E., Colombia.)

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_comercio_pr011.html

Capítulo 8

Plan de marketing

8.1 Estrategia de producto o servicio.

Marca comercial producto

Figura 33

Logo del producto



3D RURAL HOUSE

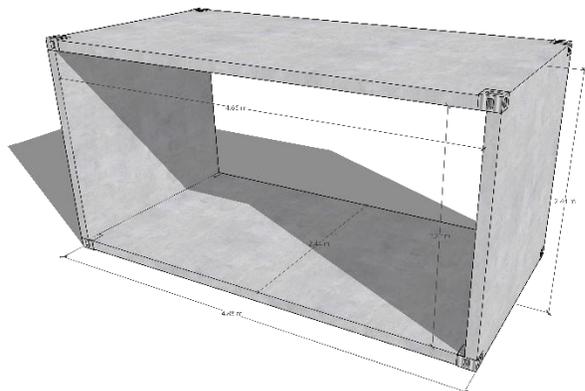
Nota: Imagen autor

El nombre de la marca comercial de producto está inspirado en el objetivo de la empresa, es decir, fabricación de módulos tridimensionales para zonas rurales. Para el color del logo se tomó como referente nuestro material diferenciador el cual corresponde a la fibra de coco, y su figura da una connotación de hogar.

Presentación, dimensión, modulación, empaque y embalaje.

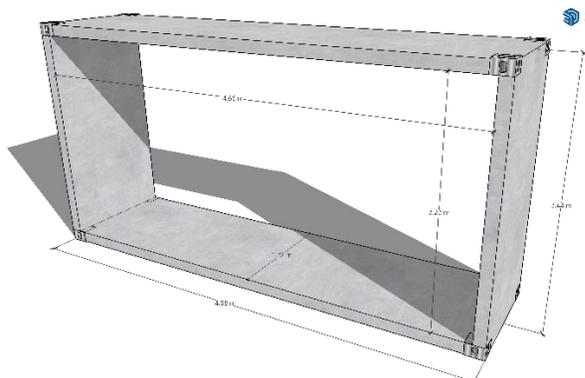
El “3D RURAL HOUSE” es un módulo prefabricado, presentado en 3 dimensiones:

Figura 34
Modulo tipo 1



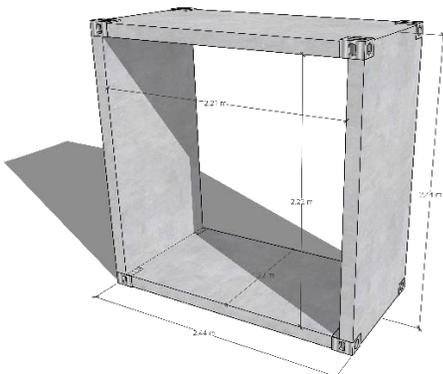
Nota: Imagen autor

Figura 35
Modulo tipo 2



Nota: Imagen autor

Figura 36
Modulo tipo 3



Nota: Imagen autor

EMPAQUE

Tabla 11
Especificaciones modulo tipo 1

TIPO 1	
ARTÍCULO	3D Rural House
FORMATO (a-l-h)	2.44 * 4.88 * 2.44
ESPEORES	11 cm
PESO Kg	8.318
USO	Habitación-Sala

Tabla 12
Especificaciones modulo tipo 2

TIPO 2	
ARTÍCULO	3D Rural House
FORMATO (a-l-h)	1.22 * 4.88 * 2.44
ESPEORES	11 cm
PESO Kg	4.237
USO	Circulación-Ampliación

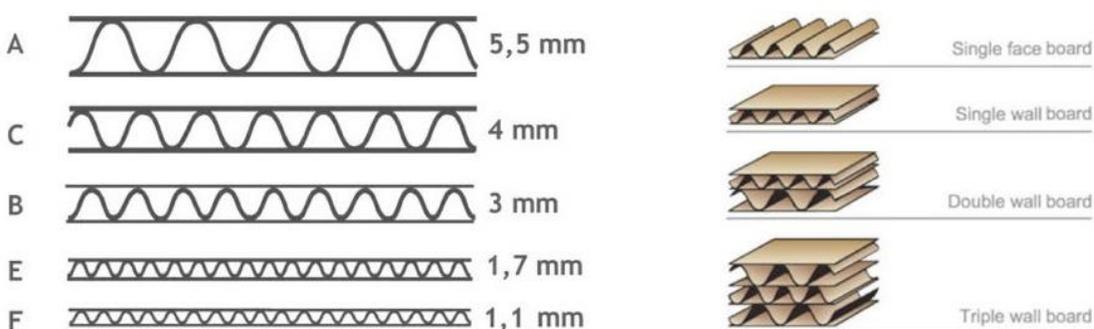
Tabla 13
Especificaciones modulo tipo 3

TIPO 3	
ARTÍCULO	3D Rural House
FORMATO (a-l-h)	1.22 * 2.44 * 2.44
ESPEORES	11 cm
PESO Kg	2.739
USO	Baño-Cocina-Ropas

Para nuestro producto, y con la investigación previa realizada a nuestros competidores, se llegó a la conclusión que no es necesario la implementación de un empaque para los módulos, lo anterior teniendo en cuenta sus dimensiones y peso. Sin embargo, para hacer entrega del producto en las mejores condiciones se protegerán los fillos con cartón de triple capa, (4 mm+1.7mm+4 mm), fijándolos con zunchos.

Figura 37

Cartón para cubrir fillos



Nota: Imagen tomada de cartonlab.com

<https://cartonlab.com/blog/tipos-de-carton-aplicaciones/>

EMBALAJE

Inicialmente para el trasiego de los módulos se llevará a cabo mediante puente grúa, la cual se anclará a los módulos con las cantoneras, dándoles la sujeción y/o agarre necesario para el cargue en los planchones de los camiones que los van a transportar, en estos el módulo se puede anclar con las mismas cantoneras a modo de contenedor.

Figura 38

Referencia a puente grúa para módulos



Nota: Imagen tomada de weckenmann.com

https://weckenmann.com/media/55366/produktbroschuere_2016_es.pdf

Figura 39

Transporte de módulos



Nota: Imagen tomada de "Revista Universitas Científica" La paz se construye con espacios urbanos dignos.

Garantía y servicio de postventa.

En nuestro servicio de postventa garantizaremos que el producto llegue en óptimas condiciones al lugar y en los tiempos establecidos con el cliente, así mismo se le brindara asistencia en los casos que él considere que se le debe hacer válida su garantía.

Como lo establece la SIC (superintendencia de industria y comercio) la garantía es: la obligación temporal de responder al consumidor por la calidad, buen estado y funcionamiento del producto, conforme a las condiciones ofrecidas inicialmente.

En conformidad COPRECO tiene los siguientes lineamientos en la entrega del producto:

- Durante la entrega de los módulos se deberá firmar una remisión por parte del cliente, en la que quede constancia que se recibió a satisfacción.
- En caso de que el cliente no reciba a satisfacción el módulo, se le dará una nueva fecha para la entrega de una nueva unidad.
- Se brindará, de ser requerido, asistencia para la instalación de los módulos sobre los cimientos ya fijados por el cliente.
- Como servicio adicional, la empresa puede brindar asesoría respecto a los acabados que se le pueden incluir a los módulos.

En cuanto a la garantía de vivienda, se establecen 10 años en temas estructurales del módulo, el cliente deberá reportar el incidente a la empresa, para tomar las medidas necesarias:

- Inspección total o parcial de la vivienda.
- Investigación de las posibles causas.
- En caso de que la causa del daño esté bajo nuestra responsabilidad, se iniciará el proceso de estudio para determinar si se restaura la pieza o se repone por una nueva, dependiendo de la gravedad de los daños.
- En caso de que el daño sea responsabilidad del cliente o usuario, se le hará entrega de un documento donde se demuestre por medio del estudio previo, porque el daño no se incluye en la garantía del producto y por lo cual la empresa no se hará responsable.

Mecanismos de atención a clientes.

Dentro de la empresa contaremos con mecanismos de atención a los clientes tales como:

- Comunicación mediante teléfono: El cual nos permitirá un trato más personalizado e inmediato.
- Correo electrónico: Esto para garantizar información de manera más formal y envío de registros fotográficos o anexos.
- Opción de chat interactivo: ofreciendo un método online para aquellos clientes más familiarizados en la era digital.

8.2 Estrategia de precio

Definición y lista de precios de venta

Figura 40

Precio dispuesto a pagar el cliente potencial



Nota: Imagen autor

De acuerdo al análisis de los resultados de la encuesta realizada se concluye que el cliente potencial estaría dispuesto a pagar de 90 a 100 millones de pesos colombianos por una casa de 50m² hecha con estos módulos.

Basándonos en el análisis de precios unitarios, (indicados en el numeral 6.5 del presente documento), en el modelo A de la vivienda (Ver Anexo C), se establece que la vivienda de 50 m² tendría un valor de 53.000.000 millones de pesos, la vivienda tendría este costo teniendo en cuenta que la casa no incluye los acabados y la cimentación donde se va a ubicar corre a cargo del cliente. Ya con estos gastos incluidos la vivienda se promedia entre los 90 y 100 millones de pesos expuestos en la encuesta.

Condiciones de pago y condiciones de crédito.

Debido a que nuestro objetivo es en pro del desarrollo de la zona rural en Boyacá y conforme a lo consultado y lo analizado anteriormente se concluye que las mejores formas de pago para adquirir nuestro producto y que el cliente puede escoger el que más le convenga, son:

- Préstamo bancario/hipotecario: Por medio de una entidad financiera.
- Pago al contado: Desembolso total del monto.
- Pago aplazado: Cuotas acordadas por lo general del 20%.

Seguros necesarios

COPRECO siendo una empresa responsable y comprometida con la seguridad de sus trabajadores y clientes contará con el respaldo de los siguientes seguros:

- Seguros para accidentes laborales:
 - Salud
 - Vida
 - Contra accidentes

- Seguro por daños materiales
- Seguro de renta y pérdida de ingreso por arrendamiento
- Responsabilidad civil a terceros
- Todo riesgo para maquinaria y equipo
- Responsabilidad ambiental

Costos de transporte.

Teniendo en cuenta que por lo regular adquirir una flota de transporte tiene un alto costo, se determina que se contratará un tercero, es decir una empresa especializada para el adecuado transporte del producto.

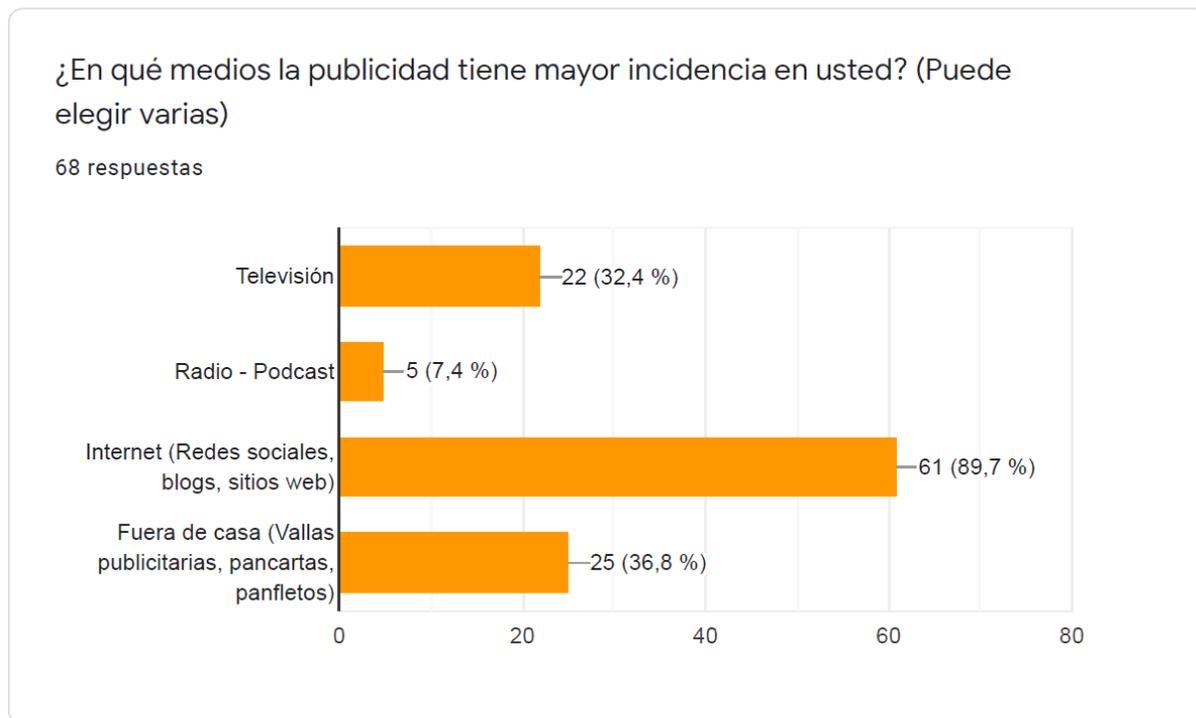
Contando con los datos obtenidos en la investigación se estableció que los costos de transporte de carga en Boyacá oscilan entre los 34.000 por tonelada y el millón de pesos por viaje para tractocamión, 48.000 peso por tonelada y 700.000 por viaje para camiones doble troque (ver anexo D).

8.3 Estrategia de promoción y comunicación.

Tácticas de mercadeo

Los medios publicitarios más comunes son los cortes comerciales en televisión, anuncios en redes sociales, videos y en dispositivos móviles, cabe recalcar las páginas web, impresos y demás, que ayudan a difundir el producto a clientes potenciales.

Conforme a lo analizado previamente de la encuesta realizada:

Figura 41*Tipo de publicidad a usar**Nota: Imagen autor*

Se llega a la conclusión que siendo el internet el medio de comunicación con más incidencia, las redes sociales son el medio de publicidad que más llega a ojos del cliente, sin embargo, no se puede negar que los medio Out of Home o Fuera de casa, como las vallas publicitarias, pancartas y panfletos también pueden llegar a cumplir su propósito.

Redes sociales:

Son plataformas digitales que sirven como medio de comunicación para intercambiar información. En la actualidad se encuentran las redes genéricas como Facebook o Twitter las cuales apuntan a todo tipo de usuarios.

Out of Home:

Con este método es fácil llamar la atención del consumidor o cliente, pues este tipo de estrategia

de marketing consta en colocar publicidad en exteriores, como las vallas publicitarias, anuncios en vehículos, en paradas de buses o estaciones de transporte público.

Costos de publicidad

Definiendo las tácticas de mercado, se realizó el estudio de costos para la financiación de la publicidad, el cual tuvo un monto total de \$7.376.200 COP anuales, comprendido por los siguientes datos:

Tabla 14

Costos de publicidad

PUBLICIDAD	
EXTERIOR	\$1.989.000
Valla	\$1.300.000
Pendón	\$212.000
Lateral Bus	\$477.000
IMPRESOS	\$233.200
Volante Media Carta / Oficio (2 caras)	\$233.200
DISEÑO WEB	\$5.154.000
Sitio web inteligente (automatizado) con BackEnd (básico+)	\$2.120.000
Redes Sociales	\$2.200.000
NEUROMARKETING	\$834.000
TOTAL	\$7.376.200

8.4 Estrategia de distribución.

Capacidad de cobertura o de atención de pedidos.

Nuestra cobertura y atención de pedidos se centralizará inicialmente en la región de Boyacá en sectores rurales, teniendo un límite de producción de 3 módulos, uno por cada tipo, (1,2,3) por día, siguiendo el cronograma de productividad para futuros pedidos y obtener una mayor cobertura.

Alternativas de penetración en el mercado, canales de distribución.

En el medio de la construcción se contemplan varios medios y canales de distribución para transporte terrestre y almacenaje, se enfatiza en que se establecen vías de comunicación y es normal que por estas se dé la circulación de materiales y todo tipo de elementos que se requieran ser transportados de un lugar a otro, también se caracteriza por especificar que dependiendo el producto o elemento existe un medio de transporte adecuado para que no se vea afectado.

De acuerdo con la información el canal de distribución a manejar es por vía terrestre (directo), pues es el más conveniente, sin embargo, los módulos tienen la capacidad para ser transportados por helicópteros en casos extremos de ser necesario.

Alternativas de comercialización, cobertura logística.

En cuanto a logística se va a manejar el envío y la entrega del producto en el lugar que el cliente lo solicite. Teniendo en cuenta lo anterior se concluye que se requiere de un grupo de logística para establecer un cronograma de entrega según la distancia a recorrer, un camión lo suficientemente grande que tenga su propia grúa de descarga para poder transportar los módulos de manera sencilla y adecuada para que llegue en perfectas condiciones al cliente final.

Para lo anterior se usará un remolque portacontenedores igual o similar al de la imagen.

Figura 42

Remolque portacontenedores



Nota: Imagen tomada de hammarlift.com

<https://hammarlift.com/>

8.5 Plan de compras.

Identificación de proveedores

CONCRETO:

Figura 43

Logo de Colconcretos



Nota: Imagen tomada de la página web oficial de Colconcretos

<http://colconcretos.com/cont%c3%a1ctenos.html>

Se seleccionó la empresa Colconcretos, por su ubicación teniendo en cuenta que nuestra planta también se sitúa en el departamento de Boyacá, en la ciudad de Tunja. Aunque la concretera tiene su sede principal en Sogamoso, cuentan también con una planta en la misma ciudad de Tunja, sobre la vía Tunja-Siachoque.

Figura 44

Geolocalización Colconcretos



Nota: Imagen tomada de Google maps

Dirección sede principal: Calle 12 No 10-88 Oficina 301.Sogamoso, Boyacá, Colombia.

FIBRA DE COCO:

Figura 45

Logo de Cocotech



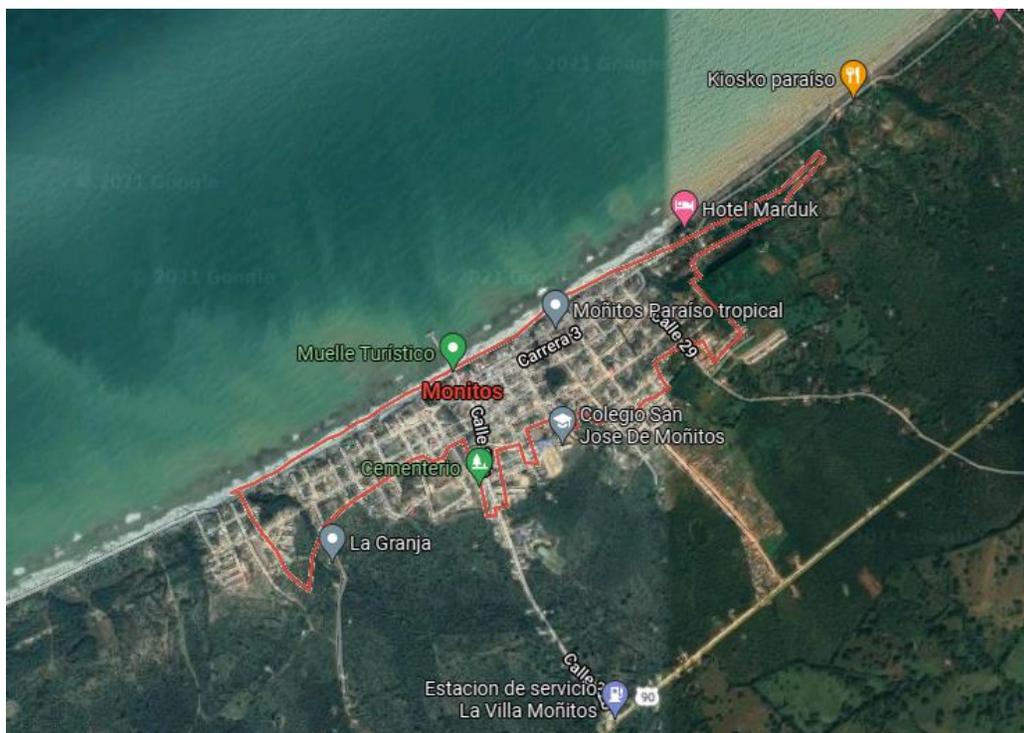
Nota: Imagen tomada de la página web oficial de Cocotech

<http://www.cocotech.com.co/productos/>

Cocotech es la empresa que seleccionamos para nuestro factor diferenciador, la lámina de fibra de coco como aislante termoacústico, esto porque siendo una empresa colombiana, (a diferencia de las demás fuentes que encontramos en otros países), ayudamos al progreso del país lo cual, en sí, es uno de nuestro objetivo como impacto social.

Figura 46

Geolocalización de Cocotech



Nota: Imagen tomada de Google maps

Planta procesadora: Moñitos (Córdoba), Colombia.

Oficina administrativa: Calle 118 # 19-09 oficina 501 Bogotá, Colombia

ACEROS:

Figura 47

Logo de GyJ



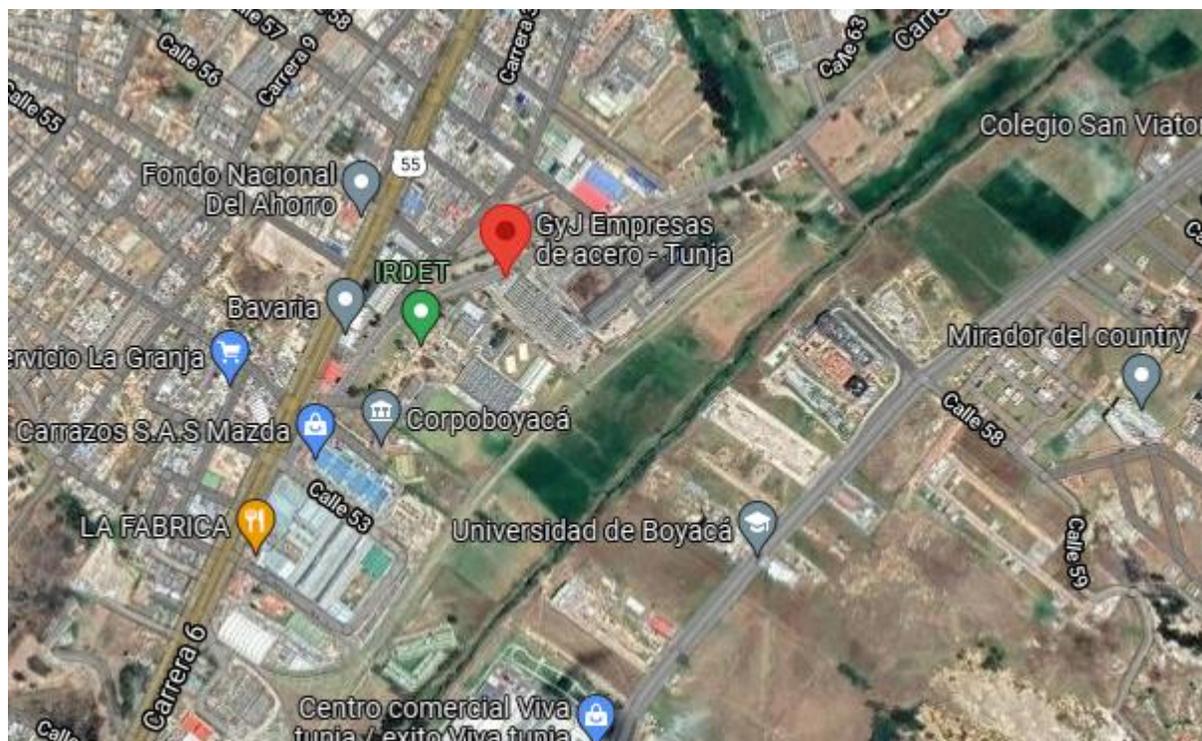
Nota: Imagen tomada de la página web oficial de GyJ

<https://gyj.com.co/empresa>

GyJ es la empresa que nos proveerá la malla electrosoldada, la estructura tubular metálica y demás, para el proceso de producción de los módulos, ubicada en Tunja, Boyacá.

Figura 48

Geolocalización de GyJ



Nota: Imagen tomada de Google maps

Dirección: Carrera 2 A Este #56-04 Tunja, Boyacá

Capítulo 9

Plan financiero

9.1 Inversiones

Condiciones económicas

Para llevar a cabo el proyecto en COPRECO Ltda., los socios fundadores realizarán una inversión, cada uno de manera igualitaria y adicionalmente se solicitará un crédito bancario, para poder ejecutar el producto “3D RURAL HOUSE”.

Tabla 15

Condiciones iniciales del Proyecto

Proyección Financiera	
Condiciones Iniciales Del Proyecto	
Duración Proyecto (Años)	5
Ventas Primer Año (Unidades)	100.00
Incremento Anual En Las Ventas (%)	1%
Precio De Venta (Unidad) (\$)	\$ 46,524,730
Costo Variable (Unitario) (\$)	-\$ 40,836,044
Gastos Fijos Anuales (\$)	-\$ 487,196,520

Inversión inicial o necesidades de capital.

El total de la inversión para dar inicio al proyecto “3D RURAL HOUSE” será de \$ 450.000.000 COP, donde la contribución de los socios es del 20% es decir que cada uno aporta \$30.000.000 COP, y el 80% restante corresponde al préstamo bancario que se solicitara en Bancolombia por un monto de \$360.000.000 COP a un plazo de 5 años cuota fija. Con el total de la inversión disponible se pone en marcha el desarrollo del proyecto.

Tabla 16
Inversión inicial

Financiación del proyecto: Inversión \$ 160.000.000			
Ítem	Descripción	\$	Unidad
1. Aporte de los Socios:			
4.1	1.1. Elkin Palacios	20,000,000	
4.2	1.2. Ana María Prieto	20,000,000	
4.3	1.3. Jose Vanegas	20,000,000	
4.4	Total	60,000,000	
2. Préstamo Bancario Bancolombia			
4.5	2.1 Capital	100,000,000	
4.6	2.2 Plazo de Pago (años)		5
4.7	2.3 Período de pago por año		Mensual
4.8	2.4 Períodos por año		12
4.9	2.4 Total de períodos del préstamo		60
4.10	2.5 Tasa efectiva anual		15.36%
4.11	2.6 Tasa efectiva mensual (del período)		1.28%
4.12	2.7 Pago de cuota periódica mes vencido		\$ 2,397,932
4.13	2.8 Seguro Financiero		10,250

Costos administrativos.

Los costos administrativos que se tendrán en COPRECO Ltda. Son la nómina de empleados y cargos administrativos, correspondientes a los gastos fijos representados en un monto mensual de \$19.425.578 COP y anualmente \$233.106.936 COP.

Tabla 17
Nómina

CARGO	SUELDO BASICO ACORDADO	PRESTACIONAL	AUXILIO DE TRANSPORTE	TOTAL	TIPO DE CONTRATO	CARGA PRESTACIONAL	
						SALUD	PENSION
Jefe de Planta	\$2.300.000	\$184.000	NO DEVENGA	\$2.116.000	FIJO	\$92.000	\$92.000
Operario 1	\$908.526	\$72.682	\$106.000	\$941.844	FIJO	\$36.341	\$36.341
Operario 2	\$908.526	\$72.682	\$106.000	\$941.844	FIJO	\$36.341	\$36.341
Operario 3	\$908.526	\$72.682	\$106.000	\$941.844	FIJO	\$36.341	\$36.341
Ayudante	\$1.200.000	\$96.000	\$106.000	\$1.210.000	FIJO	\$48.000	\$48.000
Montacarguista	\$1.500.000	\$120.000	\$106.000	\$1.486.000	FIJO	\$60.000	\$60.000
Gerente administrativo	\$3.000.000	\$240.000	NO DEVENGA	\$2.760.000	FIJO	\$120.000	\$120.000
Gerente Producción	\$3.000.000	\$240.000	NO DEVENGA	\$2.760.000	FIJO	\$120.000	\$120.000
Gerente General	\$3.000.000	\$240.000	NO DEVENGA	\$2.760.000	FIJO	\$120.000	\$120.000
Asistente administrativo	\$1.500.000	\$120.000	\$106.000	\$1.486.000	FIJO	\$60.000	\$60.000
Director comercial	\$1.200.000	\$96.000	\$106.000	\$1.210.000	FIJO	\$48.000	\$48.000
TOTALNOMINA	\$19.425.578	\$1.554.046	\$742.000	\$18.613.532	-	\$777.023	\$777.023

Costos de producción.

Otros gastos fijos adicionales corresponden al arriendo por un valor de \$90.000.000 COP al año, servicios públicos correspondientes a la bodega a arrendar por un valor de \$46.800.000 COP al año, cuota del préstamo bancario y la publicidad.

Tabla 18
Costos fijos totales

COSTOS FIJOS	
COSTOS	VALOR
NOMINA	\$ 233,106,936.00
ARRIENDO	\$ 90,000,000.00
SERVICIOS PUBLICOS	\$ 46,800,000.00
PRESTAMO	\$ 28,775,184.00
PUBLICIDAD	\$ 88,514,400.00
TOTAL	\$ 487,196,520.00

9.2 Presupuestos.

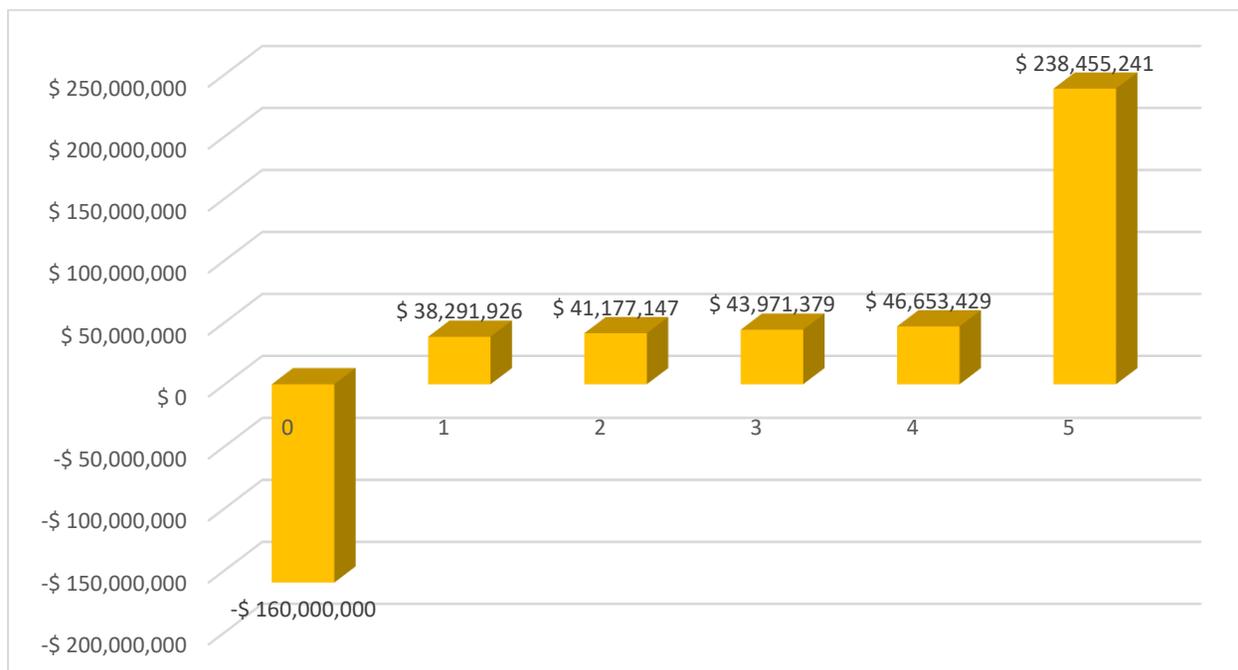
Flujo de caja proyectado

Como se puede apreciar en la tabla, desde el año número 1 se comienza a obtener ganancias, cubriendo así los gastos fijos requeridos para la realización del proyecto.

Tabla 19
Flujo de caja

FLUJO DE CAJA NETO						
Año	0	1	2	3	4	5
INGRESOS						
Aportes de Capital	\$ 60,000,000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Saldo Anterior	\$ 0	-\$ 115,366,000	-\$ 77,074,074	-\$ 35,896,926	\$ 8,074,452	\$ 54,727,882
Ingresos del Periodo	\$ 0	\$ 4,652,472,996	\$ 4,698,997,726	\$ 4,745,522,456	\$ 4,792,047,186	\$ 4,838,571,916
Préstamos	\$ 100,000,000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Venta de Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 189,256,200
Total, Ingresos netos	\$ 160,000,000	\$ 4,537,106,996	\$ 4,621,923,652	\$ 4,709,625,529	\$ 4,800,121,638	\$ 5,082,555,997
EGRESOS						
Gastos Pre - Operativos	-\$ 5,000,000					
Compra de Activos Fijos	-\$ 270,366,000	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Costos Fijos	\$ 0	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520
Costos Variables	\$ 0	-\$ 4,083,604,388	-\$ 4,124,440,432	-\$ 4,165,276,476	-\$ 4,206,112,520	-\$ 4,246,948,564
Impuesto de Renta	\$ 0	-\$ 14,604,982	-\$ 17,408,447	-\$ 20,302,902	-\$ 23,309,537	-\$ 26,452,612
Obligaciones Financieras	\$ 0	-\$ 28,775,179	-\$ 28,775,179	-\$ 28,775,179	-\$ 28,775,179	-\$ 28,775,179
Arrendamiento Leasing	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Total, Egresos	-\$ 275,366,000	-\$ 4,614,181,069	-\$ 4,657,820,578	-\$ 4,701,551,077	-\$ 4,745,393,756	-\$ 4,789,372,875
Total, Flujo Neto Para Balance	-\$ 115,366,000	-\$ 77,074,074	-\$ 35,896,926	\$ 8,074,452	\$ 54,727,882	\$ 293,183,123
Total, Flujo De Caja Neto	-\$ 160,000,000	\$ 38,291,926	\$ 41,177,147	\$ 43,971,379	\$ 46,653,429	\$ 238,455,241

Figura 49
Flujo de caja



Balance general proyectado.

El balance general para cada año tiene como resultado 0, significando que la empresa es estable financieramente, la obligación bancaria que se encuentra en el pasivo, al transcurrir los años disminuye hasta el que en el último año queda completamente saldada.

Tabla 20
Balance general

BALANCE GENERAL						
Año	0	1	2	3	4	5
ACTIVO CORRIENTE						
BANCOS	-\$ 115,366,000	-\$ 77,074,074	-\$ 35,896,926	\$ 8,074,452	\$ 54,727,882	\$ 103,926,923
INVENTARIOS	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL, ACTIVO CORRIENTE	-\$ 115,366,000	-\$ 77,074,074	-\$ 35,896,926	\$ 8,074,452	\$ 54,727,882	\$ 103,926,923
ACTIVOS FIJOS						
MAQUINARIA Y EQUIPO	\$ 270,366,000	\$ 270,366,000	\$ 270,366,000	\$ 270,366,000	\$ 270,366,000	\$ 270,366,000
DEPRECIACION	\$ 0	-\$ 18,614,722	-\$ 35,947,819	-\$ 52,087,531	-\$ 67,116,022	-\$ 81,109,800
TOTAL, ACTIVO FIJO	\$ 270,366,000	\$ 251,751,278	\$ 234,418,181	\$ 218,278,469	\$ 203,249,978	\$ 189,256,200
		\$ 5,000,000	\$ 5,000,000	\$ 5,000,000	\$ 5,000,000	\$ 5,000,000
TOTAL, ACTIVO	\$ 155,000,000	\$ 179,677,204	\$ 203,521,255	\$ 231,352,922	\$ 262,977,860	\$ 298,183,123
PASIVO CORRIENTE						
IMPUESTO POR PAGAR	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
TOTAL, PASIVO CORRIENTE	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
PASIVO A LARGO PLAZO						
PRESTAMOS BANCARIOS	\$ 100,000,000	\$ 85,598,912	\$ 68,823,252	\$ 49,281,481	\$ 26,517,498	\$ 0
TOTAL, PASIVO	\$ 100,000,000	\$ 85,598,912	\$ 68,823,252	\$ 49,281,481	\$ 26,517,498	\$ 0
PATRIMONIO						
CAPITAL	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000	\$ 60,000,000
RESERVA LEGAL	\$ 0	\$ 3,407,829	\$ 7,469,800	\$ 12,207,144	\$ 17,646,036	\$ 23,818,312
UTILIDADES PERIODOS ANTERIORES	\$ 0	\$ 0	\$ 30,670,463	\$ 67,228,202	\$ 109,864,297	\$ 158,814,326
UTILIDADES POR DISTRIBUIR	\$ 0	\$ 30,670,463	\$ 36,557,739	\$ 42,636,095	\$ 48,950,029	\$ 55,550,485
TOTAL, PATRIMONIO	\$ 60,000,000	\$ 94,078,292	\$ 134,698,003	\$ 182,071,441	\$ 236,460,362	\$ 298,183,123
TOTAL, PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 160,000,000	\$ 179,677,204	\$ 203,521,255	\$ 231,352,922	\$ 262,977,860	\$ 298,183,123
CIERRE BALANCE		\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0

Estado de ganancias o pérdidas.

En cuanto al estado de resultados, desde el año número 1 de haber iniciado el proyecto, se obtienen utilidades para distribuir entre los socios, la cual aumenta cada año pues disminuye los gastos del préstamo a pagar. En pocas palabras sí se cumple con las metas de ventas anuales no tendría por qué haber perdidas dentro de la sociedad.

Tabla 20

Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS					
Año	1	2	3	4	5
Ventas Brutas	\$ 4,652,472,996	\$ 4,698,997,726	\$ 4,745,522,456	\$ 4,792,047,186	\$ 4,838,571,916
Menos Descuentos Y Devoluciones	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Ventas Netas	\$ 4,652,472,996	\$ 4,698,997,726	\$ 4,745,522,456	\$ 4,792,047,186	\$ 4,838,571,916
Inventario Inicial	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Compras	-\$ 4,083,604,388	-\$ 4,124,440,432	-\$ 4,165,276,476	-\$ 4,206,112,520	-\$ 4,246,948,564
Inventario Final	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Menos Costo De Ventas	-\$ 4,083,604,388	-\$ 4,124,440,432	-\$ 4,165,276,476	-\$ 4,206,112,520	-\$ 4,246,948,564
Utilidad Bruta	\$ 568,868,608	\$ 574,557,294	\$ 580,245,980	\$ 585,934,666	\$ 591,623,352
Menos Gastos Operacionales	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520	-\$ 487,196,520
Menos Depreciación De Activos	-\$ 18,614,722	-\$ 17,333,097	-\$ 16,139,712	-\$ 15,028,491	-\$ 13,993,778
Utilidad Operacional	\$ 63,057,366	\$ 70,027,677	\$ 76,909,748	\$ 83,709,655	\$ 90,433,054
Menos Gastos Financieros	-\$ 14,374,091	-\$ 11,999,519	-\$ 9,233,408	-\$ 6,011,197	-\$ 2,257,681
Menos Arrendamiento Financiero	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
Utilidad Antes De Impuestos	\$ 48,683,275	\$ 58,028,158	\$ 67,676,340	\$ 77,698,458	\$ 88,175,373
Impuesto De Renta	-\$ 14,604,982	-\$ 17,408,447	-\$ 20,302,902	-\$ 23,309,537	-\$ 26,452,612
Utilidad A Disposición De Socios	\$ 34,078,292	\$ 40,619,711	\$ 47,373,438	\$ 54,388,921	\$ 61,722,761
Reserva Legal	-\$ 3,407,829	-\$ 4,061,971	-\$ 4,737,344	-\$ 5,438,892	-\$ 6,172,276
Utilidades Por Distribuir	\$ 30,670,463	\$ 36,557,739	\$ 42,636,095	\$ 48,950,029	\$ 55,550,485

Tasa Interna de Retorno TIR, Valor Presente Neto VAN, Punto de equilibrio y periodo de recuperación de la inversión.

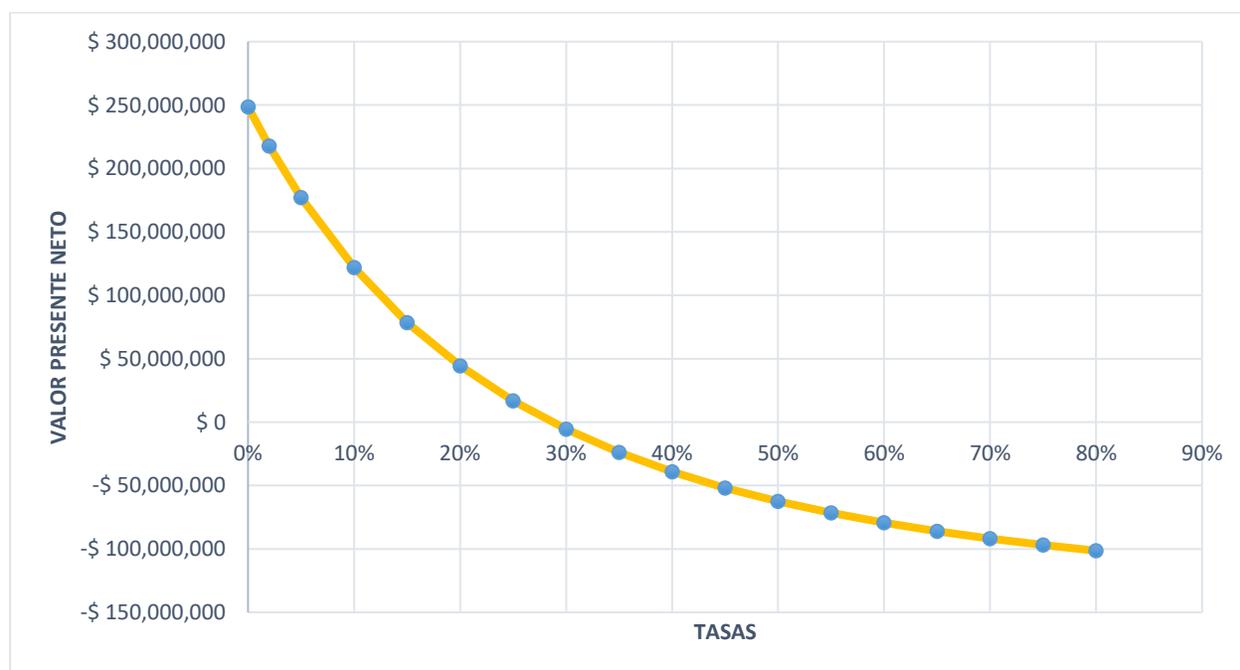
- Tasa Interna de Retorno

Analizando el flujo de caja que se proyecta a cinco años, la Tasa Interna de Retorno será de 28.65%.

Tabla 21
Cálculo de Tasa Interna de Retorno

		TIR (%)	28.65%			
		VPN (\$)	\$ 0			
Inversión		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo De Caja Neto	-\$ 160,000,000	\$ 38,291,926	\$ 41,177,147	\$ 43,971,379	\$ 46,653,429	\$ 238,455,241
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 160,000,000	\$ 29,764,973	\$ 24,880,139	\$ 20,652,133	\$ 17,032,432	\$ 67,670,323
Cálculo de la TIR (%)	TIR (%)	28.6476107%				

Figura 50
T.I.R



- Valor Presente Neto

El valor presente neto corresponde al 14.22% por un valor de \$84.663.947 COP

Tabla 22

Cálculo de Valor Presente Neto

	Costo de Capital	14.22%				
	VPN (\$)	\$ 84,663,947				
Flujo De Caja Neto	-\$ 160,000,000	\$ 38,291,926	\$ 41,177,147	\$ 43,971,379	\$ 46,653,429	\$ 238,455,241
Valores de la Ecuación VPN	-\$ 160,000,000	\$ 33,524,712	\$ 31,562,540	\$ 29,508,261	\$ 27,410,373	\$ 122,658,060
Cálculo Del VPN (\$)	VPN (\$)	\$ 84,663,947				

- Punto de Equilibrio

Para llegar el punto donde no hay perdidas ni ganancias, se toman los gastos fijos y se dividen en la diferencia del precio de venta junto con el A.P.U. dando como resultado que se tienen que vender ochenta y seis (86) unidades de vivienda.

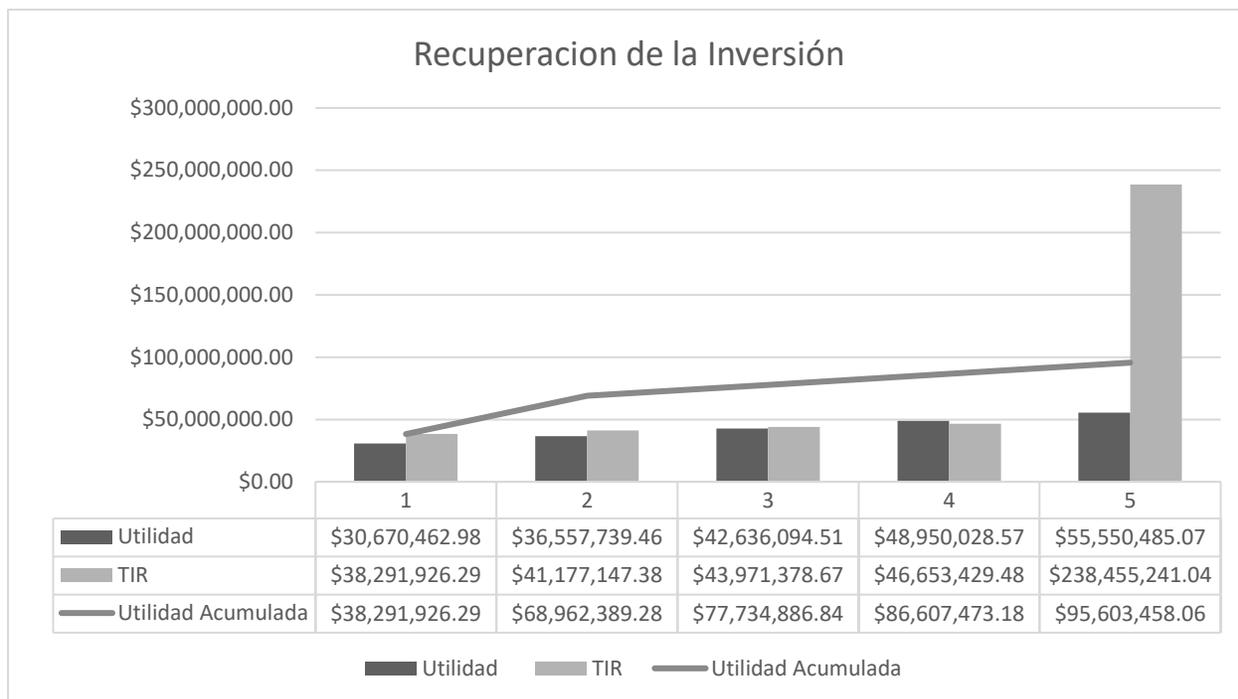
Tabla 22

Cálculo de Punto de Equilibrio

Costos fijos	\$ 487,196,520.00
Precio de Venta	\$ 46,524,729.96
Costo Variable (A.P.U)	\$ 40,836,043.88
Punto de Equilibrio	86

- Periodo de Recuperación de Inversión

La recuperación de la inversión por parte de los socios, se proyecta para el segundo año, y se cubre la inversión total incluyendo el préstamo hasta el cuarto año de estar en funcionamiento la empresa.



Conclusiones

1. **FIBRA DE COCO:** Con la investigación realizada a la fibra de coco, se concluye que materiales naturales que en un principio parecen desechos se pueden llegar aprovechar en el área de la construcción.
2. **APORTE:** El producto logra aportar a la disminución del déficit de vivienda, y puede ser de ayuda en casos de emergencias naturales donde se requiera.
3. **PROTOTIPO:** Durante la realización del prototipo tanto virtual como real, se evidenciaban falencias, las cuales iban siendo resueltas con nuestros conocimientos y aportes del docente.
4. **VENTAJA:** Aunque el producto se entrega en obra negra, en términos monetarios, llega a ser asequible y más económico frente a la construcción tradicional de mampostería.
5. **PRECIO:** Se logró estar por debajo del precio que el cliente estaba dispuesto a pagar por una vivienda de estas características, según la encuesta realizada por nosotros.

Glosario de términos

Fibra de Coco: El bonote, o fibra de coco, es una fibra natural que se extrae de la cáscara exterior del coco y se utiliza en productos como tapetes, felpudos, cepillos y colchones.

El concreto: Es una mezcla de materiales como la arena, grava y gravilla (también llamados agregados), y cemento, que sirve como aglutinante.

Módulo: Se conoce como módulo (del latín módulos) a una estructura o bloque de piezas que, en una construcción, se ubican en cantidad a fin de hacerla más sencilla, regular y económica.

Prefabricado: Se aplica a la construcción (edificio, barco, etc.) o parte de ella que, en lugar de construirse en el lugar donde va emplazada, se ha fabricado en serie en otro lugar para que luego solo haya que colocarla o acoplarla en el lugar correspondiente.

Cantonera: Una cantonera es una pieza plegada, con dos alas que en su encuentro forman un ángulo perfecto de 90 grados. Se usa para terminar las esquinas exteriores. También se usa para terminar vanos y todo encuentro en esquina. Así se logran esquinas con escuadra y plomo perfectos.

Referencias

GO. DB., Arquitectos Asociados. Informes de la construcción Vol. 27, no 268. (marzo de 1975).

Construcción arquitectónica mediante módulos tridimensionales. España. Consejo superior de investigaciones científicas.

F. M. García Ordoñez, arquitecto. Informes de la construcción Vol. 31, no 309. (abril de 1979).

Sistemas de construcción arquitectónica mediante módulos tridimensionales. España. Consejo superior de investigaciones científicas.

Ánجل, J. (junio de 2015). Revista Universitas Científica. La paz se construye con espacios urbanos dignos, primera parte. Revista editada por la Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia.

Solano, C., & Ochoa, S. (octubre 14 de 2020). Así va la economía de Boyacá en la pandemia.

Colombia. ELDIARIO Boyacá.

<https://periodicoeldiario.com/asi-va-la-economia-de-boyaca-en-la-pandemia/>

Ministerio de Cultura. Condiciones culturales departamento de Boyacá. (SINIC), Sistema Nacional de Información cultural.

<https://www.sinic.gov.co/SINIC/ColombiaCultural/ColCulturalBusca.aspx?AREID=3&SECID=8&IdDep=15&COLTEM=216>

Weckenmann. Tecnología líder para prefabricados de concreto.

https://weckenmann.com/media/55366/produktbroschuere_2016_es.pdf

Weckenmann. Tecnología líder para prefabricados de concreto.

<https://weckenmann.com/es>

Cámara Colombiana de la Construcción. (CAMACOL).

<https://camacol.co/quienes-somos>

León, D., (2019). Comportamiento de inmuebles en venta y arriendo Colombia 2019.

Fincaraiz.com.co.

<http://static.fincaraiz.com.co/informes/Comportamiento-de-inmuebles-nuevos-y-usados-en-colombia-2020.pdf>

Cien cuadras. (2019). Comportamiento del sector inmobiliario en Colombia. Análisis general de la oferta y demanda de inmuebles en 2019.

<https://www.ciencuadras.com/blog/wp-content/uploads/2020/05/Informe-sector-inmobiliario-2020.pdf>

DANE. (noviembre 18 de 2020). Boletín técnico vivienda Vis y No Vis III Trimestre de 2020.

Bogotá D.C., Colombia.

https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/vis/bol_vis_IIItrim2020.pdf

Badia, J., (2019). Aislamientos e impermeabilización ecológicos. EcoHabitar.

<https://ecohabitar.org/aislamientos-e-impermeabilizacion-ecologicos/>

Villa, K., Echavarría, C., & Blessent, D., (septiembre de 2019). Muro de madera aislado con fibra de coco. Medellín, Colombia. Universidad de Medellín.

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0012-73532019000300333

Barnacorck. (2021). Fibra de coco para aislamientos acústicos. Corck shop.

<https://www.corkshopbcn.com/aislamientos-acusticos/148-fibra-de-coco-para-aislamientos-acusticos.html>

Kurokawa, Kisho. (noviembre 4 de 2020). Nakagin Capsule Tower. Wikipedia.org.

https://es.wikipedia.org/wiki/Nakagin_Capsule_Tower

Jaramillo, J., (junio 22 de 2018). Viviendas dignas en menor tiempo y a menor costo. Patente de invención para marcos de hormigón con sello UPB. Medellín, Colombia.

<https://www.upb.edu.co/es/noticias/construccion-viviendas-dignas>

Pastrana, M., & Escobar, M., (marzo 27 de 1971). Decreto 410 de 1971. Por el cual se expide el código de comercio. Bogotá D.E., Colombia.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/codigo_comercio_pr011.html

Registro Fotográfico y/o prototipo a escala

