

**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO
DE VIVIENDA PRIVADO PREFABRICADO A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DE
UNIDADES MODULARES MÓVILES.**

**ARISTÓBULO CADENA NIETO
GINA PATRICIA MARIN RODRIGUEZ**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA FISIOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA
2015**

**ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO
DE VIVIENDA PRIVADO PREFABRICADO A PARTIR DE LA UTILIZACIÓN DE
UNIDADES MODULARES MÓVILES.**

**ARISTÓBULO CADENA NIETO
GINA PATRICIA MARIN RODRIGUEZ**

**Trabajo de grado presentado para optar por al título de
Especialista en gerencia y evaluación de proyectos**

**Director
Iván Darío Agudelo Saldarriaga
Ing. Industrial, MGA en sistemas integrados de calidad, medio ambiente,
seguridad y salud ocupacional**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIA FISIOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA
2015**

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo principalmente a nuestras familias por habernos acompañado en todo momento y haber comprendido que este logro hace parte de nuestro crecimiento profesional.

Igualmente dedicamos este logro a DIOS, quien nos inspiró y nos dio el entendimiento y la perseverancia para alcanzar nuestros objetivos en el desarrollo de esta especialización.

A nuestros compañeros de estudio, profesores y amigos, quienes sin su ayuda nunca hubiéramos podido concluir con este logro en nuestras vidas.

Para todos ustedes hacemos esta dedicatoria.

AGRADECIMIENTOS

Este proyecto es el resultado del trabajo en conjunto de todos los que formamos el equipo de trabajo. Por esto agradecemos a nuestro director de monografía, el Ing. Iván Agudelo, quien a lo largo de este tiempo nos asesoró y nos orientó para culminar este trabajo de grado, gracias profesor por la disponibilidad y compromiso con la formación de estos futuros especialistas en evaluación y gerencia de proyectos.

Gracias a todos los docentes que con su conocimiento y experiencia nos ayudaron a crecer como profesionales, e igualmente a la universidad industrial de Santander y todo su cuerpo directivo por permitir que exista este importante programa de postgrado en la ciudad de Barrancabermeja.

Para todos ustedes, gracias.

CONTENIDO

| | Pág. |
|--|------|
| INTRODUCCIÓN | 17 |
| 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 18 |
| 2. JUSTIFICACIÓN..... | 20 |
| 3. OBJETIVOS..... | 22 |
| 3.1. OBJETIVO GENERAL | 22 |
| 3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS..... | 22 |
| 4. MARCO DE REFERENCIA..... | 23 |
| 4.1. MARCO TEÓRICO | 23 |
| 4.2. MARCO DE ANTECEDENTES..... | 28 |
| 4.3. MARCO CONCEPTUAL | 31 |
| 5. METODOLOGÍA | 32 |
| 5.1. ALCANCE DEL PROYECTO | 32 |
| 5.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 32 |
| 5.2.1. Investigación descriptiva..... | 32 |
| 5.3. FASES DE LA INVESTIGACIÓN (RELACIÓN OBJETIVOS / ACTIVIDADES / RESULTADOS) | 33 |
| 6. ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO DE VIVIENDA PRIVADO PREFABRICADO | 35 |
| 6.1. ESTUDIO DE MERCADO..... | 35 |
| 6.1.1. Análisis de los consumidores..... | 35 |
| 6.1.1.1. Estimación de la demanda..... | 47 |
| 6.1.1.2. Información de la demanda en el sector de la construcción. | 47 |
| 6.1.1.3. Proyección de la demanda..... | 50 |
| 6.1.2. Análisis de la competencia..... | 50 |
| 6.1.2.1. Proyección de la oferta. | 55 |
| 6.1.3. Producto..... | 56 |
| 6.1.4. Promoción..... | 57 |
| 6.1.5. Conclusiones del estudio de la factibilidad del mercado | 58 |
| 6.2. ESTUDIO TÉCNICO | 59 |
| 6.2.1. Capacidad del proyecto. | 59 |
| 6.2.2. Localización. | 59 |
| 6.2.2.1. Macrolocalización | 59 |
| 6.2.2.2. Microlocalización:..... | 59 |
| 6.2.3. Características físicas de la fábrica. | 60 |

| | |
|--|----|
| 6.2.3.1. Recurso físico | 61 |
| 6.2.3.2. Servicios Públicos | 61 |
| 6.2.3.3. Transporte..... | 61 |
| 6.2.3.4. Recurso Humano | 62 |
| 6.2.3.5. Unidad de Vivienda Modular | 63 |
| 6.2.3.6. Localización del Producto. | 67 |
| 6.2.4. Conclusiones sobre la viabilidad técnica del proyecto. | 68 |
| 6.3. ESTUDIO LEGAL | 68 |
| 6.4. ESTUDIO FINANCIERO | 75 |
| 6.4.1. Inversiones..... | 75 |
| 6.4.2. Inversión fija | 75 |
| 6.4.2.1. Inversión diferida..... | 76 |
| 6.4.2.2. Inversión capital de trabajo | 76 |
| 6.4.2.3. Inversión total..... | 77 |
| 6.4.2.3.1. Fuentes de financiación. | 77 |
| 6.4.3. Costos..... | 80 |
| 6.4.4. Precio de venta. | 80 |
| 6.4.5. Egresos e ingresos proyectados | 81 |
| 6.4.5.1. Egresos..... | 81 |
| 6.4.5.2. Ingresos. | 81 |
| 6.4.6. Punto de equilibrio. | 81 |
| 6.4.7. Flujo de caja proyectado | 83 |
| 6.4.8. Estado de resultado proyectado | 84 |
| 6.4.9. Balance general | 85 |
| 6.4.10. Evaluación financiera | 85 |
| 6.4.10.1. Valor presente neto..... | 85 |
| 6.4.10.2. Tasa interna de retorno..... | 86 |
| 6.4.11. Conclusiones sobre el estudio financiero..... | 87 |
| 7. CONCLUSIONES | 88 |
| 8. RECOMENDACIONES..... | 90 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 92 |
| ANEXOS | 95 |

LISTA DE FIGURAS

| | Pág. |
|--|-------------|
| Figura 1. Diagrama de barras: ingresos mensuales. | 37 |
| Figura 2. Diagrama de barras: clases de vivienda. | 38 |
| Figura 3. Diagrama de barras: composición del núcleo familiar..... | 39 |
| Figura 4. Diagrama de barras: modalidad de vivienda: arriendo-propio. | 40 |
| Figura 5. Diagrama de barras: condiciones de no inversión en vivienda. | 41 |
| Figura 6. Diagrama de barras: conocimiento sobre vivienda de unidad modular móvil. | 42 |
| Figura 7. Diagrama de barras: interés de inversión en vivienda modular. | 43 |
| Figura 8. Diagrama de barras: uso de la vivienda modular..... | 44 |
| Figura 9. Diagrama de barras: aspectos relevantes de inversión. | 45 |
| Figura 10. Diagrama de barras: Precio opcional de vivienda modular..... | 46 |
| Figura 11. Crecimiento del PIB total y por rama de actividad económica, 2007. ... | 48 |
| Figura 12. Colombia, crecimiento económico. | 49 |
| Figura 13. Crecimiento económico por industrias. | 49 |
| Figura 14. Modelo de vivienda modular por Fabricasas constructora..... | 52 |
| Figura 15. Modelo de vivienda modular por ANNOVA..... | 53 |
| Figura 16. Modelo de vivienda modular por modulares su hogar. | 54 |
| Figura 17. Modelo de vivienda modular por Nómada contenedores de Colombia. | 55 |
| Figura 18. Composición y zonificación propuesto de un modelo de vivienda modular..... | 56 |
| Figura 19. Microlocalización de la Fábrica..... | 60 |
| Figura 20. Módulo de Diseño Base..... | 63 |
| Figura 21. Desarrollo Espacial Interno..... | 64 |
| Figura 22. Flexibilidad de acoplamiento..... | 65 |

LISTA DE TABLAS

| | Pág. |
|---|-------------|
| Tabla 1. Fases de la investigación..... | 33 |
| Tabla 2. Variables tamaño muestral. | 36 |
| Tabla 3. Ficha técnica encuesta 1. | 36 |
| Tabla 4. Ingresos mensuales. | 37 |
| Tabla 5. Clases de vivienda. | 38 |
| Tabla 6. Composición del núcleo familiar. | 39 |
| Tabla 7. Modalidad de vivienda: arriendo-propio. | 40 |
| Tabla 8. Condiciones de no inversión en vivienda. | 41 |
| Tabla 9. Conocimiento sobre vivienda de unidad modular móvil. | 42 |
| Tabla 10. Interés de inversión en vivienda modular. | 43 |
| Tabla 11. Uso de la vivienda modular. | 44 |
| Tabla 12. Aspectos relevantes de inversión. | 45 |
| Tabla 13. Precio opcional de vivienda modular. | 46 |
| Tabla 14. Proyección de la demanda durante los próximos cinco años. | 50 |
| Tabla 15. Proyección de la oferta durante los próximos cinco años. | 56 |
| Tabla 16. Publicidad inicial. | 58 |
| Tabla 17. Publicidad de rutina. | 58 |
| Tabla 18. Capacidad del proyecto. | 59 |
| Tabla 19. Descripción de recursos físicos. | 61 |
| Tabla 20. Descripción de servicios públicos. | 61 |
| Tabla 21. Descripción de transporte. | 62 |
| Tabla 22. Personal administrativo fijo. | 62 |
| Tabla 23. Personal externo. | 62 |
| Tabla 24. Descripción de materiales por un módulo de 18 m ² | 66 |
| Tabla 25. Descripción de materiales para vivienda modular de 4 módulos (72 m ²). | 67 |
| Tabla 26. Gastos de constitución. | 75 |
| Tabla 27. Total inversión fija. | 75 |
| Tabla 28. Costos totales de prestación de servicios. | 76 |
| Tabla 29. Costos de ventas. | 76 |
| Tabla 30. Costos totales capital de trabajo. | 77 |
| Tabla 31. Inversión total. | 77 |
| Tabla 32. Descripción de recursos. | 78 |
| Tabla 33. Liquidación crédito sobre saldo capital. | 78 |
| Tabla 34. Abonos y saldos a capital del crédito. | 79 |
| Tabla 35. Costos fijos. | 80 |
| Tabla 36. Costos variables. | 80 |
| Tabla 37. Costos totales. | 80 |
| Tabla 38. Egresos. | 81 |
| Tabla 39. Ingresos. | 81 |
| Tabla 40. Flujo de caja proyectado. | 83 |

| | |
|--|----|
| Tabla 41. Estado de resultado proyectado. | 84 |
| Tabla 42. Balance general. | 85 |
| Tabla 43. Flujo neto de caja. | 86 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|----|
| Anexo A. Encuesta dirigida al estudio de mercados..... | 95 |
|--|----|

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO DE VIVIENDA PRIVADO PREFABRICADO A PARTIR DE LA UTILIZACION DE UNIDADES MODULARES MOVILES *

AUTORES: CADENA NIETO ARISTOBULO, MARIN RODRIGUEZ GINA PATRICIA **

PALABRAS CLAVE: modular, móvil, prefabricado, estructura, prefactibilidad, construcción.

Este proyecto surge como alternativa para la adquisición de vivienda urbana o rural, con el propósito de ofrecer a los compradores quienes cuentan con un lote de estas características, refiriéndonos con rural a aquellos terrenos urbanizables que hacen parte de proyectos tipo condominios de libre construcción o aquellos siendo rurales no hacen parte de esta tipología; así como terrenos localizados en áreas urbanas sin importar su connotación, bien sean lotes llamados esquineros o medianeros, y sin importar las condiciones topográficas del mismo, ya que se cuenta con el valor agregado de la flexibilidad arquitectónica e innovación estructural modular.

Con esta tipología de vivienda, se busca brindar a los compradores una alternativa frente a los modelos convencionales de construcción, con todas las garantías y especificaciones de calidad, técnicos, estructurales, de acabados y flexibilidad en su composición arquitectónica y estructural.

Por ser este un modelo de vivienda prefabricado planteado bajo el concepto de unidades móviles, se busca brindar al cliente todas las ventajas económicas que proporciona la maximización de los recursos de los modelos industrializados de construcción.

Por medio de un estudio de mercados se obtuvo que la vivienda en modalidad casa presenta una aceptación de un 85,10%, lo cual facilita la viabilidad del proyecto, al igual que se realizó un estudio técnico determinando los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto y se establecieron los requerimientos legales definiendo los procedimientos de constitución y organización. Finalmente el estudio financiero indica que el proyecto es viable para los inversionistas donde se manejaría un precio competitivo, lo que lo hace atractivo para los clientes que manifestaron inconformidad en las elevadas tarifas.

* Proyecto de Grado

** Universidad Industrial de Santander. Evaluación y gerencia de proyectos-Facultad de Ingeniería fisicomecánica- Estudios industriales y empresariales. Director: Ivan Dario Agudelo Saldarriaga.

ABSTRACT

TITLE: PRE-FEASIBILITY STUDY FOR THE DEVELOPMENT OF A MODEL OF PRECAST PRIVATE PROPERTY FROM THE USE OF MOBILE MODULAR UNITS[†]

AUTHORS: CADENA NIETO ARISTOBULO, MARIN RODRIGUEZ GINA PATRICIA^{**}

KEYWORDS: modular, mobile, prefabricated structure, prefeasibility, cConstruction.

This project comes as an alternative to the acquisition of urban or rural dwelling in this project arises as an alternative for the acquisition of urban and rural housing, in order to offer buyers who have a lot of these features, refriéndonos with rural those developable land that are part of such projects condominium construction or those being free country not part of this kind; as well as land located in urban areas regardless of its connotation, whether or corner lots called mediators, and regardless of the topographical conditions of the same, as it has the added value of the architectural flexibility and modular structural innovation.

With this type of housing, it seeks to give buyers an alternative to conventional models of construction, with all the guarantees and quality specifications, technical, structural, finishing and flexibility in its architectural and structural composition.

As this is a model of prefabricated housing raised under the concept of mobile units, it seeks to provide the customer all the economic advantages provided by maximizing the resources of industrialized construction models.

Through a market research was obtained that housing in home mode presents an acceptance of 85.10%, which facilitates the viability of the project as a technical study identifying the necessary resources to carry out performed project and the legal requirements established by defining procedures and organization constitution. Finally the financial analysis indicates that the project is viable for investors which would be managed competitively priced, making it attractive to customers who expressed dissatisfaction at higher rates.

[†] Degree Project.

^{**} Universidad Industrial de Santander. Evaluación y gerencia de proyectos-Facultad de Ingeniería fisicomecánica- Estudios industriales y empresariales. Director: Ivan Dario Agudelo Saldarriaga.

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de prefactibilidad de vivienda privada a partir de unidades modulares móviles, surge como respuesta a los problemas que atacan la construcción de vivienda con los sistemas tradicionales de construcción y está enfocado para el mercado de la ciudad de Barrancabermeja como punto de partida local. Para la identificación de estos problemas se plantea el presente estudio a nivel de prefactibilidad, que nos permita estructurar el proyecto y su viabilidad económica, técnica y legal.

Este proyecto pretende brindar al potencial de compradores e inversores en vivienda, bien sea privada de uso propio o por negocio, una alternativa constructiva y competitiva económicamente frente al sistema tradicional de construcción con todas las ventajas arquitectónicas y estructurales que los sistemas tradicionales ofrecen en el mercado.

Para el presente estudio se expondrá el planteamiento del problema, justificación, objetivos, marco de referencia y abarcará los estudios técnicos, financieros, legales y normativos, los cuales permitirán enfocar los problemas actuales, dar respuesta a estos, exponer el entorno actual de estos sistemas, conocer la viabilidad constructiva, la rentabilidad, asignar un marco jurídico al producto, así como los estudios de mercado que permitan conocer la aceptación del producto como alternativa de inversión para una solución de vivienda.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente en Barrancabermeja se mantienen altos costos en la vivienda y la construcción, producto de que se venía presentando un alto desarrollo de proyectos inmobiliarios y desarrollo de autoconstrucción ante expectativas que generaban los proyectos de infraestructura de alto impacto como la modernización de la refinería de Ecopetrol S.A, y de otros grandes proyectos que continúan impactando la región como son la Ruta del Sol, la vía Yuma y el puerto internacional de carga y descarga IMPALA¹ los cuales proyectan el desarrollo de otros sectores dinamizadores como el logístico y el turismo, permitiendo así una diversificación económica para los habitantes de la ciudad, sumado al buen momento en materia de seguridad que se vive en el país, lo cual venía aumentado la confianza inversionista; con lo anterior, la movilización de nuevos habitantes mano de obra, profesionales “foráneos” y además de los locales que aun encuentran la necesidad de establecer a Barrancabermeja como ciudad base de domicilio. Todo esto conllevó al aumento de los precios del suelo lo cual se transmite a los proyectos en mayores precios por metro cuadrado de construcción en venta bajo el sistema constructivo tradicional, además de generar escasez de mano de obra especializada en construcción y la elevación de los costos de la poca disponible.

Con la suspensión de la modernización de la refinería² ante la caída internacional de los precios del crudo, se arrastró un alza en los precios de los terrenos, la cual presenta tendencia a permanecer con expectativa que se retome dicho proyecto en futuro incierto a la fecha, ante la caída de este proyecto y la desaceleración de la economía en sectores dependientes de la industria del petróleo la cual representa para la economía Barranqueña hasta un 30% de la economía y hasta un 28% de los negocios generados con esta industria³, se ha presentado una baja en los ingresos de cada familia que depende directa o indirectamente de este sector económico, impactando de igual forma la adquisición de vivienda para los cientos de personas, de mano de obra, profesionales e inversionistas con los altos costos de mercado de los sistemas tradicionales de construcción. No obstante proyectos como la Ruta del Sol, la vía Yuma y el puerto de cargue y descargue IMPALA, entre la demás actividades no dependientes del petróleo continúan generando dinámica en el comercio local, incentivando la autoconstrucción, la mejora y la adquisición de vivienda propia buscando siempre los menores costos posibles.

¹ HOLDING, Impala. Acceso y crecimiento. Barrancabermeja : Impala Holding , 2013.

² CLAVIJO, Sergio. Ampliación y Modernización de Reficar y sus Efectos Económicos. Bogotá : Centro de estudios económicos, 2014.

³ COMPETITICS, I Centro de Estudios. Barrancabermeja virtual. 28 de Febrero de 2015. [En línea] [Citado el: 10 de Abril de 2015.]

http://www.barrancabermejavirtual.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2288:camara022815&catid=58&Itemid=124.

Otros factores del desarrollo de la construcción detectados como problemática en el sector son disponibilidad de mano de obra, ya que mucha de esta se muda geográficamente conforme se generan los proyectos; los equipos; la disponibilidad de materiales, ya que parte de estos dependen de la explotación de recursos ambientales y otros del inventario del proveedor; los reprocesos causados por las malas interpretaciones de las especificaciones; la misma secuencia constructiva que imposibilita pasar a la siguiente actividad hasta que la anterior esté terminada; flujo de caja del cliente, por lo que este requiere mayores recursos financieros para el proyecto y finalmente los factores climáticos como la lluvia que generan atrasos ya que gran parte de las obras se desarrollan a la intemperie.

El modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles busca primeramente dar una solución a la problemática anteriormente mencionada y afianzarse en el consciente de las personas como alternativa de inversión y adquisición de vivienda propia con todos los privilegios que se pueden lograr arquitectónica y estructuralmente de un sistema tradicional de construcción a un precio atractivo y competitivo para los interesados, logrando grandes ahorros y mejorando los rendimientos por el uso de materiales prefabricados de alta calidad, una construcción basado en línea de montaje como lo hacen grandes compañías en sector automotriz, logrando reducción de costos en estructura y cimentaciones. Sin embargo este sistema no sólo aplica a la construcción de vivienda en un piso o un nivel; por su composición modular y dadas sus características estructurales, este modelo de vivienda puede ser aplicado al desarrollo de proyectos de vivienda multifamiliar, oficinas y hoteles proyectos que pueden ser construidos en más de un nivel en altura para maximizar la rentabilidad del suelo teniendo en cuenta los altos costos de este último.

2. JUSTIFICACIÓN

Los altos costos del suelo, arrendamientos y venta de vivienda de casa o apartamento, producto de la expectativa comercial que proyectos de gran impacto han generado en la región, imposibilitan la inversión en vivienda digna de muchos estratos económicos, sin contar con la reducción de ingresos que se ha generado en la población por las consecuencias de la baja del precio internacional del crudo, haciendo que esta población espere del sistema comercial alternativas para la solución de vivienda a menor costo; por lo cual se busca brindar a toda la población una alternativa para la inversión en vivienda, por medio del proyecto de Vivienda privada a partir de unidades modulares móviles buscando satisfacer la necesidad y el derecho constitucional a tener una vivienda propia y digna a un precio mucho más rentable y con todas las garantías y ventajas de la vivienda tradicional.

Como consecuencia de las expectativas comerciales ya mencionadas, mucha de la mano de obra particular del sector construcción encontró, refugio en las labores de la industria del petróleo creando una dependencia económica y salarial remunerada por encima de la del mercado, es así como esta mano de obra ha migrado con las nuevas expectativas que esta industria ofrece en otras regiones del país, dejando así un hueco en la mano de obra de Barrancabermeja, esta mano de obra residual ha incrementado su costo aprovechando la situación y por lo mismo haciéndose más escasa, manipulando la actividad.

Este sistema optimiza la mano de obra requerida en labores específicas, al depender de una menor cantidad de personal para la ejecución de los proyectos, esta mano de obra será constante lo cual compensa con estabilidad laboral la poca mano de obra requerida.

Los equipos y materiales constituyen otros de los recursos de difícil manejo en la construcción tradicional ya que en el primero de estos, los equipos requieren una logística propia del mismo ya que muchas veces son provistos por proveedores independientes sin contar con la disponibilidad de los mismos, también sucede con los materiales, los cuales se separan en materiales de fuentes naturales de explotación no renovables bien sea de cantera como recibos o de arrastre como triturados, arena de río entre otros; pues bien lo que se quiere con el presente proyecto es concientizar a los compradores del buen efecto que este sistema tiene en los recursos naturales, ya que reduce la dependencia de estos y el impacto ambiental por utilizar en sus procesos materiales prefabricados que provienen de fuentes renovables, algunos reciclables, estos se consideran en la

totalidad del sistema. En respuesta a la primera parte, por ser un sistema de vivienda que se construye bajo fabrica, se pueden tener los equipos propios y en un sólo sitio para satisfacer todos los requerimientos de la obra.

En cuanto al flujo de caja se tiene que la construcción de vivienda con los sistemas tradicionales al ser más costosos se requiere más dinero para su ejecución, algunos de los compradores requieren entrar en créditos hipotecarios que sumados a los intereses comprometen más a los compradores, así mismo se incrementa el riesgo de que la obra no se ejecute o se modifique el alcance o la calidad. En nuestro sistema modular se reduce este riesgo al ser un sistema más económico que el tradicional, logrando tanto alcance como calidad sin comprometer a los clientes y dándoles esta flexibilidad financiera.

Los imprevistos ambientales tales como lluvias que generan atrasos en los sistemas tradicionales ya no serán motivo de incumplimiento, en el sistema modular por lo que se elimina el impacto de estos al manejar la totalidad de la construcción en planta bajo cubierta.

Se pretende con este estudio contribuir al desarrollo y constitución de esta empresa la cual se perfila como generadora de empleo, aprovechando los conocimientos y herramientas de un especialista de gerencia y evaluación de proyectos en el ámbito organizacional y por tanto aportando ideas estructurales para la racionalización y mejor utilización de recursos y procesos, razón por la cual al finalizar el proyecto se espera que sea aprovechado.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio, que permita determinar la prefactibilidad técnica, financiera, legal, ambiental y cultural para el desarrollo de un modelo de vivienda privado que puede ser implantado tanto en área urbana como rural, a partir de unidades modulares móviles como alternativa de desarrollo constructivo y de inversión para la población santandereana.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un estudio de mercado del proyecto planeado como alternativa de construcción de vivienda, el cual determinará la demanda del producto, precios de venta y demás necesidades del mercado.
- Realizar un estudio técnico que permita analizar las diferentes opciones de desarrollo de ingeniería (configuración estructural), arquitectura (opciones de diseño y configuración espacial) tecnologías, costos y gastos de construcción, materiales, equipos, maquinaria y facilidades de funcionamiento.
- Identificar el marco legal y normativo, regional y nacional aplicable al modelo de negocio planteado, análisis del POT para la implantación de la planta de producción, NSR-10, Resoluciones de transito de carga pesada y demás concordantes con el proyecto.
- Realizar el estudio financiero del proyecto para determinar la rentabilidad del mismo, si este representa una buena opción de desarrollo e inversión.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1. MARCO TEÓRICO

A lo largo de la historia de la arquitectura, la vivienda es un programa de pequeña escala comparada con otros proyectos arquitectónicos, aunque con mucha importancia cultural. Es un espacio creado por el ser humano donde se puede satisfacer una de las necesidades básicas de la humanidad, la cual es tener protección del medio ambiente y un lugar donde vivir. La vivienda ha evolucionado a lo largo de la historia por la aparición de nuevas actividades, cambios de cómo se relacionan los miembros de la familia y de las nuevas tecnologías. Esto se ha dado de modo distinto en los diferentes países, debido a factores como lo son el clima, estilo de vida, clase social, valores sociales y religiosos, entre otros, los cuales han determinado las tipologías específicas de la vivienda como lo son el terreno, materiales de construcción, métodos constructivos, la forma, color y tamaño y la configuración general de las edificaciones. Los materiales más utilizados entre otros para la construcción de vivienda en el método tradicional son los ladrillos, bloques, madera y concreto reforzado, en zonas urbanas y rurales.

Existen varios tipos de vivienda, para este estudio se ha seleccionado dos grupos de estudio, densidad y tiempo de uso así:

A. Por Densidad: de acuerdo a esta clasificación se caracterizan como;

- Unifamiliar: Tipo de vivienda en donde solo habita una familia, generalmente construidas en un (1) nivel, hasta (2) niveles con materiales convencionales (concreto, ladrillo, bloque).
- Bifamiliar: Tipo de vivienda en donde habitan (2) familias, pueden ser construidas en conjuntos de dos viviendas con accesos independientes, también pueden compartir el acceso y se pueden construir en varios niveles.
- Multifamiliares: Tipo de vivienda que se construye en altura (verticalmente) con el propósito de densificar el área de construcción, esto es tener la mayor cantidad de personas por metro cuadrado, por lo que en una determinada área se pueden tener cualquier cantidad de familias cada una en un habitad independiente, compartiendo servicios comunes como el acceso y otros, para este tipo de viviendas, la densidad habitacional depende de la cantidad de niveles y habitad que la norma urbanística permita, además de la oferta del constructor en metros cuadrados (m²).

B. Por Tiempo de Uso;

- Nueva: Vivienda que se entrega para habitar por primera vez después de construida.
- Usada: Vivienda que ya ha sido habitada y que cambia de dueño o habitante.

C. Por su figura Legal se clasifican en:

- De promoción pública: Esto es cuando la administración local, regional, central o autónoma es quien desarrolla el proyecto con programas de vivienda como 100% Subsidiadas, Subsidio para Ahorradores y Mi Casa Ya. La demanda de estas viviendas supera la oferta pública por lo cual existe siempre un déficit de vivienda.
- De promoción privada: Esta es cuando la promoción solo la lleva a cabo un constructor, vendedor particular el cual busca el lucro propio y la mayor rentabilidad del proyecto.

Actualmente en Colombia y en Barrancabermeja los anteriores son los tipos de vivienda que se desarrollan y de forma tradicional constructivamente hablando; sin embargo el gobierno en sus políticas territoriales busca fortalecer el desarrollo densificado de vivienda con el fin de controlar el crecimiento periférico de sus centros urbanos.

Con el desarrollo de las nuevas tecnologías y con los avances industriales el hombre ha cambiado su forma de diseñar y de construir las viviendas, dejando atrás las técnicas tradicionales, para asumir la construcción masiva y la implementación de nuevos sistemas constructivos como el que se plantea en este documento.

Para nuestro tema de monografía, la investigación se basa en un sistema constructivo que está teniendo auge en los últimos años: La edificación industrializada integral. Este sistema es construido por módulos tridimensionales que son elaborados en una fábrica, los cuales una vez están terminando se transportan a obra, donde son montados de manera sencilla y rápida.

Para este tipo de sistema, varios autores han analizado las ventajas de este prototipo de vivienda, dentro de los cuales nombramos las siguientes:

- Optimización de costos
- Reducción en los tiempos de espera
- Aprovechamiento de materiales
- Rendimiento en los tiempos de ejecución
- Posibilidad de construir varios tipos de vivienda a partir de los módulos tipo
- Calidad en los acabados
- Disminución de escombros y desechos
- Facilidad de transporte

Las operaciones en la fase constructiva en el terreno son esencialmente de montaje y no de elaboración.

Por otra parte un Estudio de prefactibilidad comprende el análisis técnico económico de las alternativas de inversión que dan solución al problema planteado. Los objetivos de la prefactibilidad se cumplirán a través de la preparación y evaluación de proyectos que permitan reducir los márgenes de incertidumbre a través de la estimación de los indicadores de rentabilidad socioeconómica y privada que apoyan la toma de decisiones de inversión. La fuente de información debe provenir de fuente secundaria.

El estudio de prefactibilidad debe concentrarse en la identificación de alternativas y en el análisis técnico de las mismas, el cual debe ser incremental. Es decir, debe realizarse comparando la situación "con proyecto" con la situación "sin proyecto". El estudio de prefactibilidad debe tener como mínimo los siguientes aspectos:

1. El Diagnóstico de la situación actual, que identifique el problema a solucionar con el proyecto. Para este efecto, debe incluir el análisis de la oferta y demanda del bien o servicio que el proyecto generará.
2. La identificación de la situación "Sin proyecto" que consiste en establecer lo que pasaría en caso de no ejecutar el proyecto, considerando la mejor utilización de los recursos disponibles.
3. El análisis técnico de la ingeniería del proyecto de las alternativas técnicas que permitan determinar los costos de inversión y los costos de operación del proyecto.
4. El tamaño del proyecto que permita determinar su capacidad instalada.
5. La localización del proyecto, que incluye el análisis del aprovisionamiento y consumo de los insumos, así como la distribución de los productos.
6. El análisis de la legislación vigente aplicable al proyecto en temas específicos como contaminación ambiental y eliminación de desechos.
7. Ficha ambiental.

8. La evaluación socioeconómica del proyecto que permita determinar la conveniencia de su ejecución y que incorpora los costos ambientales generados por las externalidades consistentes con la ficha ambiental.
9. La evaluación financiera privada del proyecto sin financiamiento que permita determinar su sostenibilidad operativa.
10. El análisis de sensibilidad y/o riesgo, cuando corresponda, de las variables que inciden directamente en la rentabilidad de las alternativas consideradas más convenientes.
11. Las conclusiones del estudio que permitan recomendar alguna de las siguientes decisiones:
 - a. Postergar el proyecto.
 - b. Reformular el proyecto.
 - c. Abandonar el proyecto.
 - d. Continuar su estudio a nivel de factibilidad.

En la prefactibilidad se desarrollan una serie de estudios que aportan información para construir los flujos de caja proyectados, analizar la evolución de la rentabilidad y apoyar la toma de decisiones⁴. A continuación se mencionan los estudios:

- **Estudio del entorno y análisis sectorial**

Para esta fase se requiere analizar el entorno global del proyecto teniendo en cuenta aspectos como: variables geográficas, sociales (población, edad, sexo, estrato socio-económico, composición del hogar, tasa de desempleo, cobertura de salud, etc.) y económicas. Por último, se debe realizar un estudio del sector, en el cual se especifiquen los principales actores de la cadena de valor, gremios empresariales, competidores, entre otros.

- **Estudio de mercado**

El siguiente análisis define el tipo de producto o servicio que se va a ofrecer (análisis de las 4P: producto, precio, promoción y plaza), el cliente objetivo, la competencia, la comercialización, la disponibilidad de proveedores y la proyección de demanda. Con esta información se pretende establecer el nivel de aceptabilidad que va a tener el producto o servicio, el medio por el cual va a llegar al consumidor y los ingresos proyectados.

⁴ THOMPSON, Monica. Todo sobre proyectos. 28 de Febrero de 2009. [En línea] [Citado el: 12 de Abril de 2015.] <http://todosobrepuestos.blogspot.com/2009/02/como-hacer-un-proyecto.html>.

- **Estudio técnico**

La estimación de la demanda permite realizar una aproximación de los requerimientos técnicos que demanda el proyecto. El estudio técnico provee información para cuantificar el monto de las inversiones y el costo de las operaciones. Dicho estudio está compuesto por: balance de equipos, obras físicas, personal, insumos, tamaño del proyecto (capacidad real), localización y cronograma de actividades.

- **Estudio organizacional**

El estudio administrativo y organizacional determina la mano de obra requerida para lograr los objetivos del proyecto. Este punto define la cantidad de empleados, los cargos, perfiles, la calificación, el modo de contratación, los sueldos, beneficios, necesidades de capacitación y adiestramiento, entre otros.

Finalmente, indica la estructura organizativa de la empresa, donde se reflejan las líneas de mando y la descripción de los procesos productivos.

- **Aspectos legales**

Este estudio define la organización jurídica del proyecto, los requisitos legales y el cálculo de los costos tributarios. Para esto, se deben analizar las leyes, normas, decretos, exenciones y beneficios que rigen durante el horizonte del proyecto.

Por último, el cálculo de los costos tributarios, laborales y legales deben ser analizados detalladamente bajo los diferentes códigos que existen en el medio, como el Código de Comercio o el Tributario.

- **Aspectos ambientales**

El estudio ambiental analiza los efectos que genera el proyecto sobre el medio ambiente. Se busca entonces prever, mitigar o controlar esos efectos nocivos que afectan las condiciones de vida de la población presente y futura, al depredar los llamados bienes ambientales.

- **Análisis y evaluación financiera**

En este estudio se organiza la información de carácter monetario, resultado de los estudios anteriores, con el objetivo de desarrollar una proyección financiera del flujo de caja en el horizonte de planificación del proyecto. Para esto se deben determinar rubros como: inversiones, costos, beneficios, gastos, depreciaciones, servicio a la deuda y capital de trabajo neto operativo. Al finalizar el proyecto, se

debe incluir el valor de salvamento o desecho económico, que considera que el proyecto tendrá un valor equivalente a lo que será capaz de generar en el futuro.

4.2. MARCO DE ANTECEDENTES

En este punto es preciso anotar los antecedentes y estado actual de este tipo de arquitectura, incluyendo algunas conclusiones a las que se llegó en el análisis de diferentes proyectos y sistemas constructivos.

Se debe tener en cuenta que existen diversos sistemas de construcción modular los cuales van variando según las necesidades entre las cuales podemos destacar:

- Viabilidad Económica.
- Viabilidad tecnológica.
- Inercias del Sector de la Construcción.

Antes de nada, es importante diferenciar entre dos categorías distintas dentro de este tipo de arquitectura, dependiendo de cómo se transporta y ensambla la casa en obra: por un lado están las casas conformadas por piezas medidas y cortadas en taller, listas para un ensamblado rápido in situ; suelen ser modelos pertenecientes a catálogos cerrados, con elementos estandarizados. Por otro lado, están las casas construidas previamente en fábrica y que se transportan al lugar como volumen definitivo o como módulo que se repite para conformar una construcción mayor vertical u horizontalmente.

Aunque nos pueda parecer que las casas prefabricadas fueron inventadas ayer, lo cierto es que su historia tiene ya casi dos siglos. En efecto, la primera casa de este tipo apareció con la Revolución Industrial. Se trataba de la casa colonial portátil ideada por el carpintero británico John Manning, quien en 1830 inventó una casa de madera transportable pensando en su hijo, que había decidido emigrar a Australia. Manning pronto comercializaría su invento, de modo que sus transportables y desmontables casas de madera tuvieron una gran acogida entre el público que emigraba a las colonias británicas.

Los modelos pioneros en arquitectura prefabricada los encontramos en Norteamérica. A principios del siglo XX, varias empresas empezaron a ofrecer en catálogos las “Kit Houses”, o prototipos cerrados de casas, que venían en piezas

simples para después ensamblar en obra. Fue la empresa Sears, Roebuck and Co. la más importante, ya que, con la producción en serie de los elementos constructivos, consiguieron reducir costos, y con la modulación de estructura y carpintería acortaron los tiempos de ejecución en un 40%. Además ofrecían la posibilidad de incluir la última tecnología en electricidad, fontanería y sistemas de calefacción, lo que hacía mucho más atractiva la oferta. Su catálogo era muy popular y prácticamente había uno en cada hogar estadounidense. Las casas transportables que se ofrecían en este catálogo eran muy variadas, habiendo desde mansiones hasta pequeñas casas de vacaciones. Las “Kit Houses” consiguieron gran popularidad durante la primera mitad del siglo XX, llegando a venderse millones de ellas por todo el país.

Cabe destacar que el nacimiento de este sistema se produjo en una época de crecimiento económico fuerte y más concretamente en una de las zonas de más crecimiento de todo Estados Unidos.

La siguiente etapa de la historia de las casas prefabricadas nos lleva a Alemania, donde el arquitecto Frank Lloyd Wright empezó a diseñar casas modulares. Estas consistían en módulos prefabricados, los cuales eran ensamblados en el lugar de destino de la casa. Años más tarde, durante la década de los 20, Walter Gropius trabajó en el diseño de diferentes viviendas prefabricadas, destinadas a solventar los problemas de la vivienda que experimentó Alemania tras la I Guerra Mundial.

La crisis del 29 conllevó una gran disminución del poder adquisitivo de las familias estadounidenses, lo que supuso que el sector de las casas prefabricadas entrara en una edad de oro. Las antiguas casas de madera comenzaron a dar paso a nuevos diseños, para cuya fabricación se utilizaban nuevos materiales, tales como el hierro o el vidrio. No obstante, tras la II Guerra Mundial las casas modulares bajarán su popularidad, hasta la década de los 90⁵. Esto se debió a dos factores, el primero fue el crecimiento de la economía estadounidense y mundial, el segundo fue las casas fabricadas con metal durante la II Guerra Mundial. Estas destrozaron la reputación de las viviendas prefabricadas.

Los inicios de la construcción modular fueron muy exitosos ya que tuvieron gran aceptación, pero sus procesos se vieron estancados debido a la inexistencia de medios mecánicos para poner en movimiento los paneles ya que imponían restricciones muy elevadas y además estaban imposibilitados de realizar

⁵ ARQUITECTOS, CHASTANG. Arquitectura modular y prefabricada. [En línea] 05 de Marzo de 2013. [Citado el: 18 de Abril de 2015.] <http://chastang.net/arquitecturamodular1/>.

movimientos laterales, por esta causa se encontraban limitados a solo construir dos pisos, debido a la poca evolución de las grúas de época.

Actualmente en Colombia existen empresas que manejan este tipo de arquitectura bajo tres tipologías diferentes, la primera es la utilización de placas de concreto con dimensiones estandarizadas y conectores metálicos los cuales son ensamblados en el sitio de la obra, la segunda, es con la utilización de contenedores marítimos de 20 a 40 pies los cuales están dirigidos al uso de oficinas para proyectos del sector de hidrocarburos en campo abierto y que al mismo tiempo no ofrecen una respuesta arquitectónica, y la tercera, es apenas, una solución tímida arquitectónicamente y estructuralmente hablando, destinada a vivienda que ofrece materiales básicos en acabados en PVC las cuales se adaptan a nuestra época de rápida construcción y bajos costos; todos los tipos mencionados anteriormente cuentan con soluciones hidráulicas, sanitarias y eléctricas.

En cuanto a la tipología tema de este documento, en Colombia aún no hay empresas que fabriquen viviendas a partir de unidades modulares móviles, solo se fabrican los tipos mencionados anteriormente⁶.

Por ejemplo en la ciudad de Medellín y Cali existen empresas que construyen casas prefabricadas y algunos de los materiales que más se utilizan para la construcción de estas son la fibra de cáñamo, corcho, madera, barro, cerámica y se puede complementar con un sistema de energía solar por medio de paneles o un sistema de aguas recicladas, este tipo de casas se han convertido en una alternativa para la construcción de casas de campo o fincas en el país, son casas muy seguras, resistentes a los daños, la luz y el paso del tiempo.

Para el Municipio de Barrancabermeja este tipo de vivienda es novedoso, ya que actualmente se encuentran empresas que ofrecen la construcción de vivienda solo de tipo prefabricadas con una estructura en hierro (ángulo elemento utilizado para formar las columnas y vigas, el cual hace de la estructura un módulo compacto y seguro al ir completamente soldado todo en conjunto).

⁶ 24, CASAS PREFABRICADAS. Casas prefabricadas y su historia. [En línea] 30 de Diciembre de 2014. [Citado el: 18 de Abril de 2015.] <http://www.casasprefabricadas24.com/>.

4.3. MARCO CONCEPTUAL

Acabados: perfeccionamiento o retoque de una obra o labor en la construcción.

Dúplex: en un edificio de varias plantas, conjunto de dos pisos superpuestos y unidos por una escalera interior, destinado a vivienda independiente.

Edificio: construcción fija, hecha con materiales resistentes, para habitación humana o para otros usos.

Ensamblar: unir, juntar, ajustar, especialmente piezas de madera.

Escombros: desecho, broza y cascote que queda de una obra de albañilería o de un edificio arruinado o derribado.

In Situ: en el lugar, en el sitio.

Materiales: Conjunto de máquinas, herramientas u objetos de cualquier clase, necesario para el desempeño de un servicio o el ejercicio de una profesión.

Modular: modificar los factores que intervienen en un proceso para obtener distintos resultados, se usa para algo que está compuesto por varias cosas o módulos.

Móvil: que no tiene estabilidad o permanencia.

Prefabricado: dicho de una casa o de otra construcción: Cuyas partes esenciales se envían ya fabricadas al lugar de su emplazamiento, donde solo hay que acoplarlas y fijarlas.

Prefactibilidad: estudio preliminar de una idea para determinar si es viable antes de pasar al estudio de factibilidad y convertirla en un Proyecto de inversión.

Proyecto: primer esquema o plan de cualquier trabajo que se hace a veces como prueba antes de darle la forma definitiva.

Sistema constructivo: método constructivo que reúne materiales y equipos característicos del sistema con el que se quiere construir.

Tipología: estudio y clasificación de tipos que se practica en diversas ciencias.

Vivienda: lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas.

5. METODOLOGÍA

5.1. ALCANCE DEL PROYECTO

El proyecto inicia con la elaboración de un estudio de mercado y técnico que nos permita analizar las diferentes opciones de desarrollo de ingeniería, arquitectura, tecnologías, costos y gastos de construcción, materiales, equipos, maquinaria y facilidades de funcionamiento, demás estudios financieros, legales. Luego de tener el estudio de pre factibilidad y este demuestre que existe una viabilidad preliminar se toma la decisión de adelantar el siguiente nivel de factibilidad concluyendo este estudio como producto para continuar con una fase de factibilidad.

Como conclusión de esta fase de pre factibilidad, se espera obtener los siguientes entregables:

- Estudio de mercado del proyecto planeado como alternativa de construcción de vivienda.
- Estudio técnico con análisis de opciones de ingeniería, arquitectura, costos y gastos de construcción, materiales, equipos, maquinaria y facilidades de funcionamiento.
- Identificación del marco legal y normativo para el proyecto.
- Estudio financiero del proyecto, con costos del producto, costos de inversión.

5.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para esta monografía el tipo de investigación a utilizar es la Investigación descriptiva.

5.2.1. Investigación descriptiva. En las investigaciones de tipo descriptiva, buena parte de lo que se escribe y estudia sobre lo social, no va mucho más allá de este nivel. Consiste fundamentalmente en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

En este tipo de investigación se pueden enumerar algunas de sus etapas:

1. Examinar las características del problema escogido.
2. Definir y formular hipótesis.
3. Enunciar los supuestos en que se basan las hipótesis y los procesos adoptados.
4. Elegir los temas y las fuentes apropiados.
5. Selección o elaboración de técnicas para la recolección de datos.
6. Establecer categorías precisas que se adecuen al propósito del estudio y permitan poner de manifiesto las semejanzas diferencias y relaciones significativas.
7. Verificar la validez de las técnicas empleadas para la recolección de datos.
8. Realizar observaciones objetivas y exactas.
9. Describir, analizar e interpretar los datos obtenidos, en términos claros y precisos.

Para la recolección de datos, se hará con una muestra de la población por medio de encuestas y se hará la evaluación final de la investigación.

5.3. FASES DE LA INVESTIGACIÓN (RELACIÓN OBJETIVOS / ACTIVIDADES / RESULTADOS)

Tabla 1. Fases de la investigación.

| OBJETIVO GENERAL | OBJETIVOS ESPECIFICOS | ACTIVIDADES QUE ASEGURARAN EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS |
|---|---|---|
| Realizar un estudio, que nos permita determinar la pre factibilidad técnica, financiera, legal, ambiental y cultural para el desarrollo de un modelo de vivienda privado que puede ser implantado tanto en área urbana como rural, a | Realizar un estudio de mercado del proyecto planeado como alternativa de construcción de vivienda, el cual determinará la demanda del producto, precios de venta y demás necesidades del mercado. | Análisis del mercado existente en la región para este tipo de solución habitacional, elaboración de una encuesta para determinar la demanda, aceptación cultural del proyecto, tabulación de resultados y análisis de los mismos. |
| | Realizar el estudio técnico que permita analizar las diferentes opciones de desarrollo de ingeniería (configuración estructural), arquitectura (opciones de diseño y configuración espacial) | Desarrollo arquitectónico y estructural del módulo habitacional; el cual permitirá discriminar los materiales de trabajo, equipos, maquinaria, costos y gastos de construcción y facilidades de |

| OBJETIVO GENERAL | OBJETIVOS ESPECIFICOS | ACTIVIDADES ASEGURARAN EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS | QUE EL CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS |
|---|--|--|--------------------------------------|
| partir de unidades modulares móviles como alternativa de desarrollo constructivo y de inversión para la población santandereana. | tecnologías, costos y gastos de construcción, materiales, equipos, maquinaria y facilidades de funcionamiento. | funcionamiento para el proyecto. | |
| | Identificar el marco legal y normativo, regional y nacional aplicable al modelo de negocio planteado, análisis del POT para la implantación de la planta de producción, NSR-10, resoluciones de transito de carga pesada y demás concordantes con el proyecto. | Investigación de los requerimientos legales y normativos, regionales y nacionales aplicables al proyecto. | |
| | Realizar el estudio financiero del proyecto para determinar la rentabilidad del mismo, si este representa una buena opción de desarrollo e inversión. | Estimación de costos del producto, costos administrativos y de operación, análisis comparativo de costos del modelo frente al sistema tradicional. | |

6. ESTUDIO DE PRE FACTIBILIDAD PARA EL DESARROLLO DE UN MODELO DE VIVIENDA PRIVADO PREFABRICADO

El proyecto desarrollado cuenta con diferentes estudios que permitan evidenciar la prefactibilidad para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles. Entre los estudios realizados se encuentra el estudio de mercado y técnico que permite analizar la demanda y la oferta, tecnologías, materiales y maquinaria. De igual forma se desarrolló el estudio legal de constitución como empresa y de normas para el funcionamiento de la misma y finalmente se muestra el estudio financiero en el cual se muestran los costos y se establece el precio de venta.

6.1. ESTUDIO DE MERCADO

Según Naresh Malhotra, la investigación de mercados es la identificación, recopilación, análisis y difusión de la información de manera sistemática y objetiva, con el propósito de mejorar la toma de decisiones relacionadas con la identificación y solución de problemas y oportunidades de mercadotecnia⁷.

Con el fin de tener una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica, se realiza un estudio de mercado, el cual consta del análisis de los consumidores (demanda) y de la competencia (oferta).

6.1.1. Análisis de los consumidores. Detectar las necesidades de consumo y la manera adecuada de satisfacerlas, permite realizar un análisis del comportamiento de los consumidores y mejorar las técnicas de mercado para la oferta de servicios o productos que cubran la demanda. Por consiguiente, la investigación de mercados será una herramienta que brindará información de gran utilidad a la hora de determinar de la factibilidad del proyecto.

Para la implementación del modelo de vivienda del presente proyecto, se realizó una encuesta para conocer la aceptación de este modelo como alternativa de inversión y desarrollo para la población de Barrancabermeja.

⁷ MALHOTRA, Naresh. Investigación de Mercados Un Enfoque Práctico. s.l. : Prentice Hall, 1997.

Determinación del modelo estadístico para el cálculo de la muestra.

Para determinar el número de encuestas a realizar se utilizó el siguiente modelo estadístico, adecuado para determinar el tamaño de muestra para poblaciones finitas como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Variables tamaño muestral.

| | |
|----------|---|
| p | Probabilidad de éxito. |
| q | Definida como (1-p) |
| e | Error máximo permitido. |
| z | Valor de distribución normal correspondiente a la probabilidad del error. |
| N | Número total de población. |

$$p = 0,5$$

$$q = (1 - 0,5)$$

$$e = 0,05$$

$$Z = 1,96$$

$$N = 191.498$$

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{Ne^2 + Z^2 \cdot pq}$$

$$n = 383$$

Ecuación 1. Tamaño muestra poblacional.

El tamaño de la muestra que se debe tomar es n= 383 con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 3.Ficha técnica encuesta 1.

| | |
|--|--|
| Ámbito geográfico poblacional | Barrancabermeja |
| Población | 191.498 |
| Muestra poblacional | 383 |
| Nivel de confianza | 95% |
| Instrumento para recolectar información | Se aplicará una encuesta que permita la recolección de información. |
| Modo de aplicación | Se aplicará de forma directa a personas que se encuentren en el municipio y habitantes |
| Elemento muestral | Habitantes de Barrancabermeja |
| Alcance instrumento | La ciudad de Barrancabermeja |
| Fecha de realización | Abril 10 de 2015 |

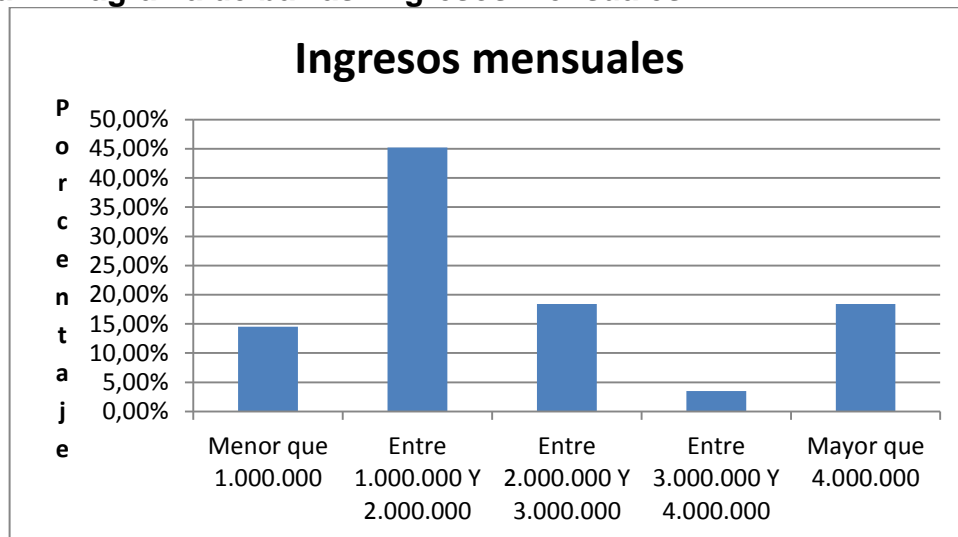
El modelo de encuesta empleado se adjunta en el anexo A y su análisis se muestra a continuación:

1. Sus ingresos mensuales se ubican en cuál de los siguientes rangos?

Tabla 4. Ingresos mensuales.

| Respuesta | Porcentaje |
|-----------------------------|-------------|
| Menor que 1.000.000 | 14,50% |
| Entre 1.000.000 Y 2.000.000 | 45,20% |
| Entre 2.000.000 Y 3.000.000 | 18,40% |
| Entre 3.000.000 Y 4.000.000 | 3,50% |
| Mayor que 4.000.000 | 18,40% |
| Total | 100% |

Grafica 1. Diagrama de barras: ingresos mensuales.



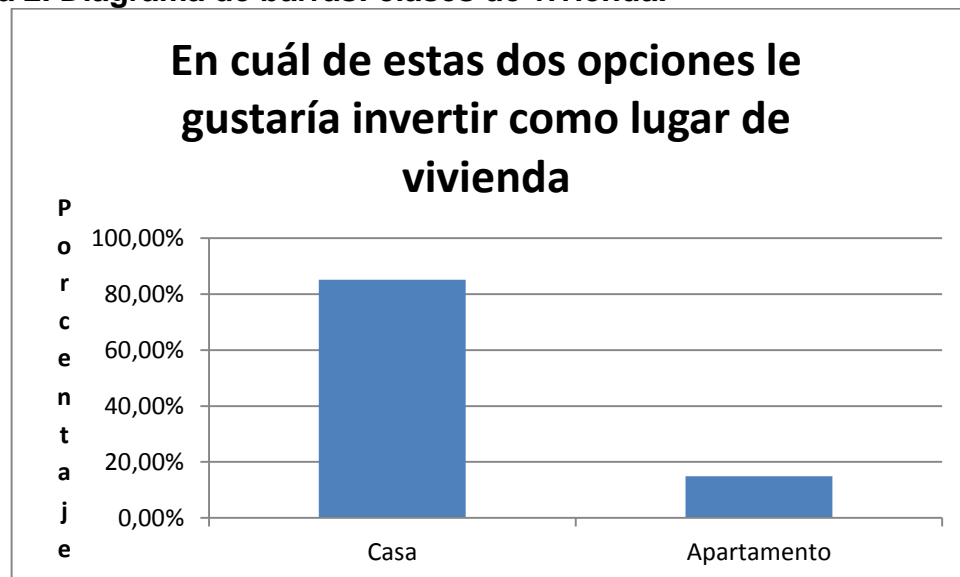
Como se observa en la tabla 4, los ingresos mensuales promedio de los encuestados oscilan entre \$1.000.000 y \$2.000.000 con un porcentaje de 45,20%, seguido por el rango de ingresos entre \$2.000.000 y \$3.000.000 con un 18,40% y salarios mayores a \$4.000.000 con el mismo porcentaje, el cual es un porcentaje representativo y sería el mercado apetecido. Con estos datos se puede inferir que la mayoría de la población presenta un rango salarial en promedio ponderado de \$2.141.500, el cual es un buen mercado objetivo.

2. En cuál de estas dos opciones le gustaría invertir como lugar de vivienda?

Tabla 5. Clases de vivienda.

| Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-------------|
| Casa | 85,10% |
| Apartamento | 14,90% |
| Total | 100% |

Grafica 2. Diagrama de barras: clases de vivienda.



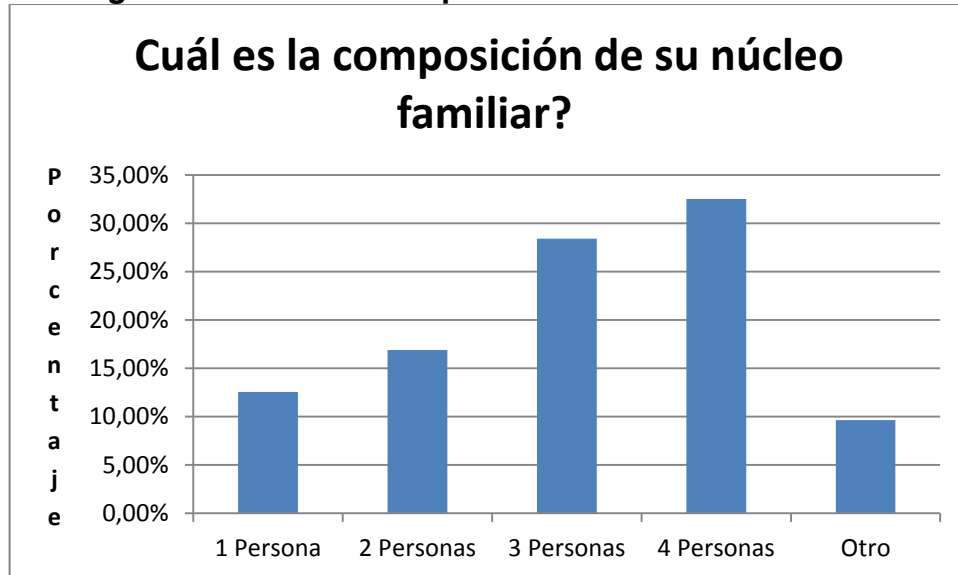
La vivienda en modalidad casa presenta una aceptación de un 85,10% por encima de apartamento con un 14,90%. Con esta pregunta se logra establecer que la creación de vivienda modular inicial de sólo casa tendrá gran acogida. De igual forma se debe tener en cuenta que las casas en la actualidad establecen precios de venta elevados por lo que la inclinación por apartamento como modalidad de vivienda puede verse afectada por este factor, es decir que el 14,90% puede ser un mercado al cual llegar ofreciendo precios asequibles.

3. Cuál es la composición de su núcleo familiar?

Tabla 6. Composición del núcleo familiar.

| Respuesta | Porcentaje |
|------------|------------|
| 1 Persona | 12,55% |
| 2 Personas | 16,90% |
| 3 Personas | 28,40% |
| 4 Personas | 32,50% |
| Otro | 10% |
| Total | 100% |

Grafica 3. Diagrama de barras: composición del núcleo familiar.



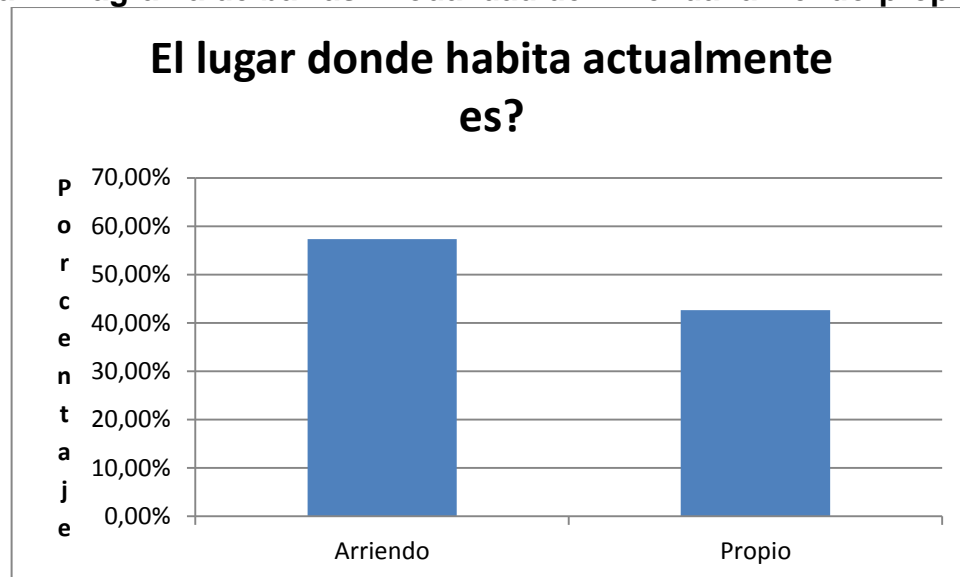
El mayor porcentaje se obtuvo de la composición familiar de 4 personas con un 32,50%, seguido por el de tres personas con un 28,40%. Teniendo en cuenta datos reportados por el DANE (8), en el cual se registra que aproximadamente el 69% de los hogares de Barrancabermeja tienen 4 o menos personas en cada hogar, se puede plantear que la vivienda modular esté conformada inicialmente por tres alcobas; la habitación doble y dos alcobas sencillas, de esta forma también se emplearía el modelo general de apartamentos que hace uso de esta distribución.

4. El lugar donde habita actualmente es?

Tabla 7. Modalidad de vivienda: arriendo-propio.

| Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-------------|
| Arriendo | 57,33% |
| Propio | 42,67% |
| Total | 100% |

Grafica 4. Diagrama de barras: modalidad de vivienda: arriendo-propio.



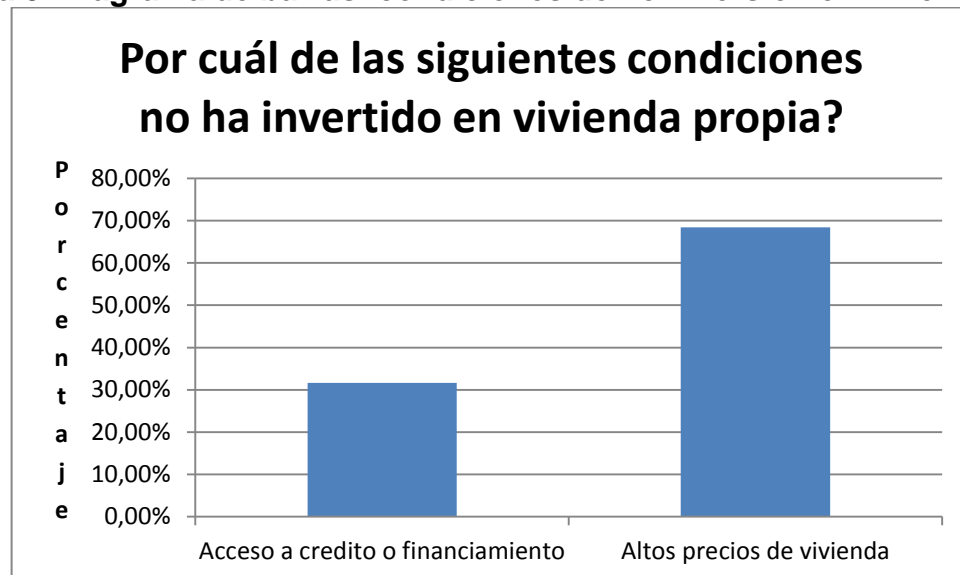
Determinar la modalidad de vivienda permite saber cuál es el mercado propenso a adquirir vivienda propia, en esta encuesta se estableció que el 57,33%, se encuentran actualmente pagando un arriendo por vivienda, el cual es un porcentaje representativo para iniciar la comercialización de las viviendas modulares luego de que tengan conocimiento de ellas y sus ventajas. El 42,67% restante cuenta con vivienda propia y es la población a la cual se debe llegar ofreciendo la vivienda modular para negocio o lugar de descanso.

5. Por cuál de las siguientes condiciones no ha invertido en vivienda propia?

Tabla 8. Condiciones de no inversión en vivienda.

| Respuesta | Porcentaje |
|-----------------------------------|-------------|
| Acceso a crédito o financiamiento | 31,61% |
| Altos precios de vivienda | 68,39% |
| Total | 100% |

Gráfica 5. Diagrama de barras: condiciones de no inversión en vivienda.



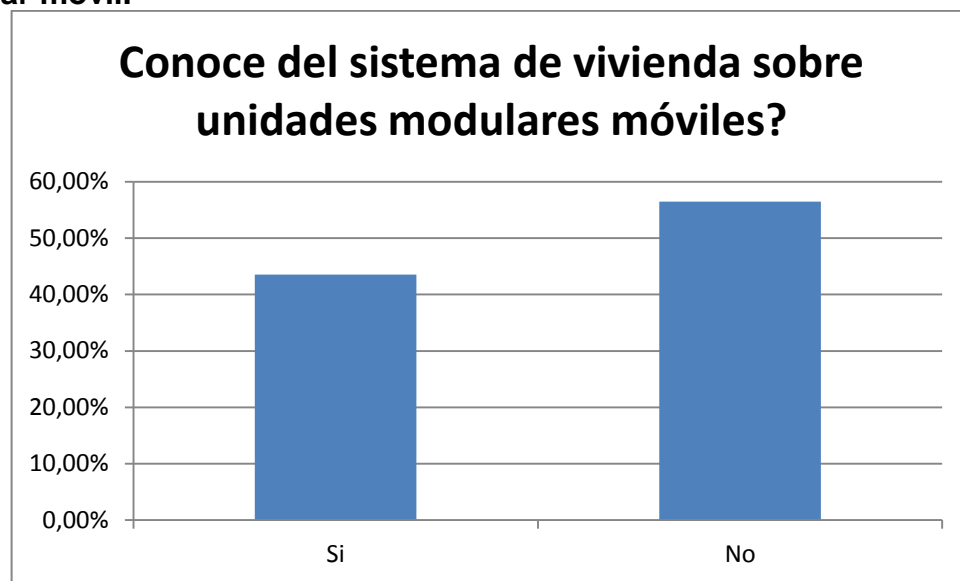
Los altos precios de vivienda, es la principal razón por la cual las personas no suelen adquirir vivienda, además del difícil acceso a créditos de financiamiento con montos elevados, como lo demuestra la encuesta con un 31,61% de personas que no obtiene un crédito. El 68,39% es un porcentaje elevado que no ha adquirido vivienda y es un mercado al cual llegar con precios competitivos, tecnología y calidad.

6. Conoce del sistema de vivienda sobre unidades modulares móviles?

Tabla 9. Conocimiento sobre vivienda de unidad modular móvil.

| Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-------------|
| Si | 43,54% |
| No | 56,46% |
| Total | 100% |

Grafica 6. Diagrama de barras: conocimiento sobre vivienda de unidad modular móvil.



Es evidente con un 43,54% que la población de Barrancabermeja conoce sobre viviendas modulares móviles, al igual que la mitad de la población lo desconoce o sólo lo ha escuchado. Es importante informar a la población sobre las ventajas y comparaciones con el tipo de vivienda conocido hasta el momento, con el fin de adquirir nuevos clientes luego de que reciban la información necesaria.

7. Le interesaría Invertir en este sistema como vivienda?

Tabla 10.interes de inversión en vivienda modular.

| Respuesta | Porcentaje |
|--------------|-------------|
| Si | 39,62% |
| No | 60,38% |
| Total | 100% |

Grafica 7. Diagrama de barras: interés de inversión en vivienda modular.



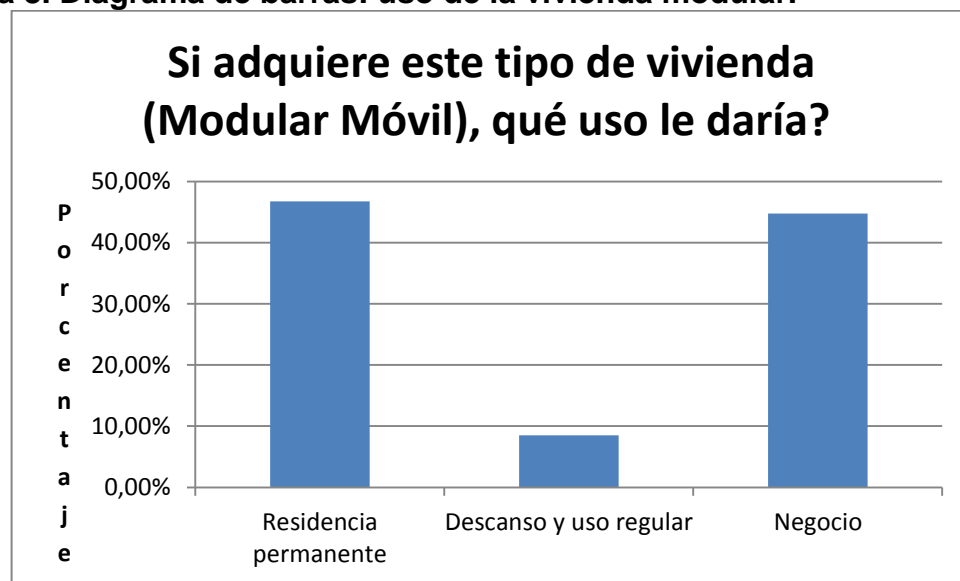
En relación con la pregunta anterior, las personas que no están informadas sobre la vivienda de unidad modular móvil, no se arriesgan a invertir en estos proyectos, por lo tanto es necesario promover charlas informativas que muestren los beneficios de esta nueva modalidad, la cual es segura, confiable y empleada en otros países. Es por tal motivo que se presentó un no como respuesta con un 60,38% a la pregunta de inversión en viviendas modulares. De igual forma para ingresar en el mercado se presentó un 39,62% de aceptación por la población, el cual es un porcentaje significativo.

8. Si adquiere este tipo de vivienda (Modular Móvil), que uso le daría?

Tabla 11. Uso de la vivienda modular.

| Respuesta | Porcentaje |
|------------------------|-------------|
| Residencia permanente | 46,76% |
| Descanso y uso regular | 8,49% |
| Negocio | 44,75% |
| Total | 100% |

Gráfica 8. Diagrama de barras: uso de la vivienda modular.



Las personas que viven en arriendo son el mercado potencial, como se mostró en la pregunta 4 con un 52% y es acorde con la obtención de un 46,76% a la pregunta de qué uso le daría a la vivienda modular, es decir que los diseños iniciales o con el cual se debe ingresar al mercado es el estilo de vivienda para residencia. De igual forma Barrancabermeja es una ciudad comerciante como lo indica el DANE⁸ (8), con un 50,4% de establecimientos dedicados al comercio y un 38,7% dedicados a ofrecer servicios, por lo cual las unidades modulares como locales podrían ser atractivas para los comerciantes siendo estas sencillas en diseño y por ende ofertar con precios asequibles.

⁸ DANE. Censo general 2005. Barrancabermeja : Dane, 2005.

9. A la hora de Invertir en Vivienda, de los siguientes aspectos cuál es más relevante?

Tabla 12. Aspectos relevantes de inversión.

| Respuesta | Porcentaje |
|---------------------------|-------------|
| Diseño | 13,21% |
| Acabados | 14,67% |
| Calidad de los Materiales | 9,76% |
| Área Construida | 11,51% |
| Precio | 47,85% |
| Sistema Constructivo | 3% |
| Total | 100% |

Grafica 9. Diagrama de barras: aspectos relevantes de inversión.



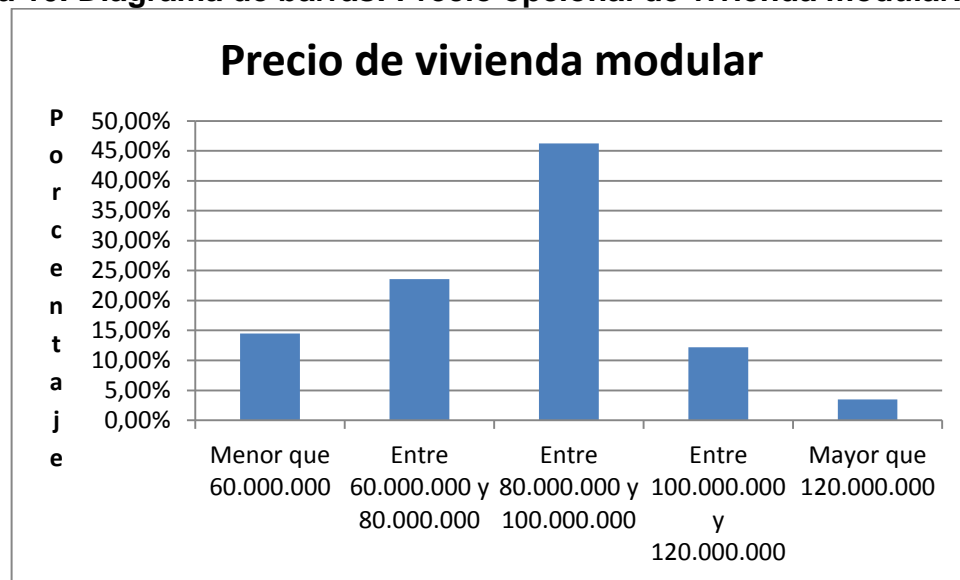
Sin lugar a dudas el precio es un factor importante con un 47,85% de personas que toman su decisión de acuerdo al precio ofertado, seguido por las personas que demandan encontrar estructuras con excelentes acabados con un 14,67% y un 13,21% con diseños diferenciadores. Se observa que el 11,51 % de personas presentan preferencias específicas en el área construida a la hora de elegir su lugar de residencia o de trabajo.

10. Cuánto estaría dispuesto a pagar por una vivienda modular móvil de tres habitaciones (una doble y dos sencillas), dos baños, sala, comedor, cocina, de 72m² con una ubicación central?

Tabla 13. Precio opcional de vivienda modular.

| Respuesta | Porcentaje |
|---------------------------------|-------------|
| Menor que 60.000.000 | 14,50% |
| Entre 60.000.000 Y 80.000.000 | 23.56% |
| Entre 80.000.000 Y 100.000.000 | 46.23% |
| Entre 100.000.000 Y 120.000.000 | 12.21% |
| Mayor que 120.000.000 | 3.5% |
| Total | 100% |

Gráfica 10. Diagrama de barras: Precio opcional de vivienda modular.



De la tabla 13 Se pudo determinar que el 46,23% de personas esperan cancelar entre \$80.000.000 y \$100.000.000, el cual se espera sea un rango en el que se encuentren las viviendas modulares de 72 m² en el presente proyecto.

Como conclusión general del anterior estudio se obtuvo que la vivienda en modalidad casa presenta una aceptación de un 85,10% por encima de apartamento con un 14,90%. Con esta pregunta se logra establecer que la creación de vivienda modular inicial de sólo casa tendrá gran acogida, teniendo en cuenta factores como la composición familiar para la distribución de la vivienda,

como se obtuvo en la encuesta un 32,50% para la composición familiar de 4 personas, seguido por el de tres personas con un 28,40%.

De igual forma se estableció que el 57,33% de personas, se encuentran actualmente pagando un arriendo por vivienda, el cual es un porcentaje representativo para iniciar la comercialización de las viviendas modulares luego de que tengan conocimiento de ellas y sus ventajas. El 42,67% restante cuenta con vivienda propia y es la población a la cual se debe llegar ofreciendo la vivienda modular para negocio o lugar de descanso. Otro factor importante es el precio de vivienda siendo la principal razón por la cual las personas no suelen adquirir vivienda con un 68,39%, además del difícil acceso a créditos de financiamiento con montos elevados, como lo demuestra la encuesta con un 31,61% de personas que no obtiene un crédito. También se determinó el rango salarial de la población y la mayoría presenta un rango salarial promedio ponderado de \$2.141.500 y un 18,40% de personas cuenta con salarios mayores a \$4.000.000.

6.1.1.1. Estimación de la demanda. Con el fin de realizar una estimación de la demanda de adquisición de vivienda propia en el mercado objetivo, se emplean algunos de los datos arrojados por la encuesta realizada, los cuales son:

- Mercado objetivo con 191.498 personas.
- El 57,33% de personas pagan arriendo.
- La composición familiar es de cuatro personas por hogar pero la deuda total la suele adquirir el padre o madre cabeza de familia.

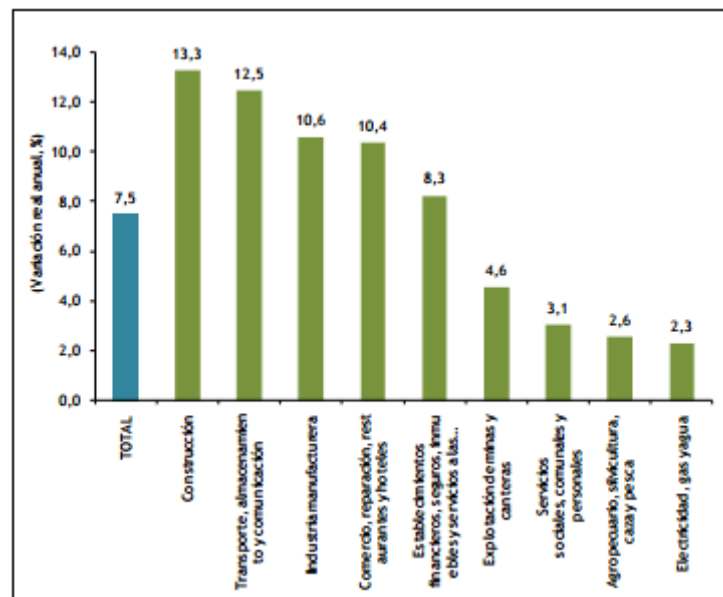
Con base en estos datos se procede a calcular el número de personas que requieren adquirir vivienda propia, teniendo en cuenta el mercado objetivo:

$$\begin{aligned} & \# \text{ de personas de mercado objetivo} \times \% \text{ que requiere alojamiento} \\ & 191.498 \times 57,33 \\ & 109.766 \text{ personas} \end{aligned}$$

6.1.1.2. Información de la demanda en el sector de la construcción. Existe un amplio consenso sobre el importante aporte del sector de la construcción en Colombia en los últimos años al dinamismo de la actividad económica nacional. De hecho, la contribución promedio del sector al crecimiento en los años recientes (2002-2007) está en el orden de 0,8 puntos porcentuales, cifra que es superada por la industria manufacturera, el comercio y el transporte con: 1,8; 1,3; y 1,0, respectivamente. No obstante, la construcción es un sector que presenta fuertes fluctuaciones. En efecto, para el período 1980 – 2006 el Producto Interno Bruto (PIB), de la construcción (que incluye la actividad edificadora y las obras civiles)

ha tenido cerca de dos ciclos, que involucran fases expansivas y recesivas (ver Cárdenas y Hernández, 2006). A pesar de esto, en ninguna de las fases expansivas registradas se ha observado una dinámica tan favorable como la de los últimos seis años, con una tasa de crecimiento promedio bastante alta de 13,2%. las cifras oficiales señalan que durante los últimos años la industria, la construcción, el comercio y los servicios de transporte se han consolidado como los sectores dinámicos que más aportan al crecimiento. En efecto, para 2007 la economía colombiana creció 7,5% con respecto al año anterior, cifra que se explica principalmente por la expansión de los sectores de la construcción (13,3%), los servicios de transporte (12,5%), la industria (10,6%), y el comercio (10,4%). Estos sectores, por lo tanto, han contribuido con un porcentaje cercano al 50% de la variación anual del PIB durante los últimos cuatro años⁹.

Gráfica 11. Crecimiento del PIB total y por rama de actividad económica, 2007.

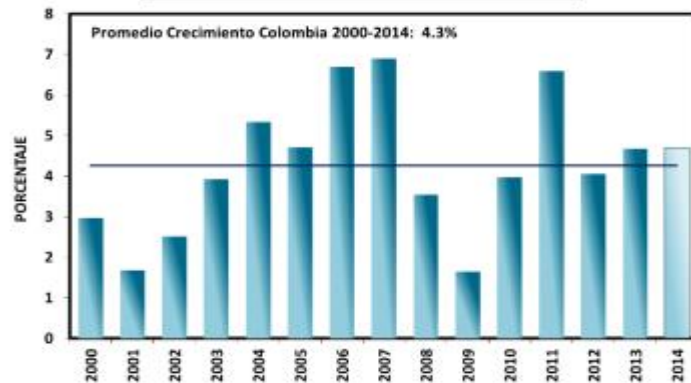


Fuente: DANE.

La economía colombiana posiblemente cerró el año 2014 con un crecimiento del orden del 4.7%, nivel ligeramente superior al del año anterior (4.2%) y al promedio de los últimos 15 años (4.3%).

⁹ CAMACOL, Departamento de Estudios Económicos de. El sector de la construcción en Colombia: hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Bogotá : CAMACOL, 2008.

Grafica 12. Colombia, crecimiento económico.



Fuente: DANE, cuentas nacionales.

El crecimiento de la economía colombiana estuvo liderado por construcción, el sector cafetero, el financiero y el gasto del gobierno. Por el contrario, el sector petrolero registró una caída cercana al 2%, lo que contrasta con lo observado en los últimos seis años cuando esta actividad crecía en promedio a tasas de 12.9%.

Figura 1. Crecimiento económico por industrias.

| COLOMBIA: CRECIMIENTO ECONOMICO | | | | | |
|--|-------------|-------------|--------------|-------------|-------------|
| | 2013 | 2014 | | | |
| | | Trim I | Trim II | Trim III | Ene-Sept |
| Agropecuario | 5.5 | 6.1 | 1.5 | 3.4 | 3.6 |
| <i>Café</i> | <i>26.9</i> | <i>18.9</i> | <i>-1.9</i> | <i>16.3</i> | <i>10.5</i> |
| <i>Otros agrícolas</i> | <i>5.5</i> | <i>5.1</i> | <i>3.8</i> | <i>2.0</i> | <i>3.6</i> |
| <i>Pecuario</i> | <i>2.5</i> | <i>4.7</i> | <i>1.5</i> | <i>3.6</i> | <i>3.3</i> |
| <i>Madera, pesca</i> | <i>-4.9</i> | <i>-2.3</i> | <i>-11.5</i> | <i>-6.2</i> | <i>-6.8</i> |
| Minería | 4.9 | 5.7 | -2.2 | -1.0 | 0.8 |
| <i>Carbón</i> | <i>-4.0</i> | <i>33.3</i> | <i>2.2</i> | <i>2.3</i> | <i>11.6</i> |
| <i>Petróleo</i> | <i>7.8</i> | <i>0.4</i> | <i>-2.7</i> | <i>-2.8</i> | <i>-1.7</i> |
| Industria Manufacturera | -1.0 | 3.2 | -1.4 | -0.3 | 0.5 |
| Electricidad, gas y agua | 4.9 | 4.7 | 3.7 | 3.9 | 4.1 |
| Construcción | 12.0 | 18.2 | 10.2 | 12.7 | 13.7 |
| <i>Edificaciones</i> | <i>11.4</i> | <i>7.7</i> | <i>1.6</i> | <i>14.1</i> | <i>7.7</i> |
| <i>Obras Civiles</i> | <i>12.7</i> | <i>26.0</i> | <i>17.6</i> | <i>11.1</i> | <i>18.4</i> |
| Comercio, restaurantes y hoteles | 4.3 | 5.5 | 4.9 | 4.8 | 5.1 |
| Transporte, comunicaciones | 3.1 | 4.6 | 4.4 | 4.3 | 4.4 |
| Finanzas, servicios a las empresas | 5.0 | 6.1 | 6.1 | 4.4 | 5.5 |
| Servicios sociales, comunales, personales | 5.3 | 6.8 | 5.8 | 4.7 | 5.7 |
| <i>Gobierno</i> | <i>5.9</i> | <i>8.3</i> | <i>6.8</i> | <i>5.4</i> | <i>6.9</i> |
| PIB Total | 4.7 | 6.5 | 4.3 | 4.2 | 5.0 |

FUENTE: DANE, Cuentas Nacionales

Fuente: DANE, cuentas nacionales.

En el 2014 la inversión ha sido un importante motor del crecimiento al aumentar 13.2% en el semestre. Este buen desempeño se explica en buena parte por la reactivación de las obras civiles que crecieron 18.4% y explican el 50% del

crecimiento de la inversión¹⁰. Con respecto al PIB de la construcción según el DANE para los años 2012, 2013 y 2014 fueron de 4,0-4,9 y 4,6 respectivamente¹¹ (11).

6.1.1.3. Proyección de la demanda. Para proyectar el crecimiento de la demanda se empleó la tasa de crecimiento de construcción de los dos últimos años, la cual fue de 4,7%.

$$F = P(1 + i)^n$$

Donde:

F: demanda proyectada

P: demanda base

i: tasa de crecimiento

n: número de años a proyectar

$$F = 109.766 (1 + 0,047)^5$$

$$F = 138.102,40$$

Tabla 14. Proyección de la demanda durante los próximos cinco años.

| Años | Proyección de demanda |
|------|-----------------------|
| 0 | 109.766 |
| 1 | 114.925 |
| 2 | 120326 |
| 3 | 125.981 |
| 4 | 131.902 |
| 5 | 138.102 |

Fuente: autor.

6.1.2. Análisis de la competencia. Se hace necesaria la busque de empresas del mismo sector para conocer las ventajas competitivas, cuántos son y así ser parte potencial del mercado.

La información de este estudio se evidencia a continuación.

¹⁰ ANDI. Colombia: Balance 2014 y perspectivas 2015. Bogotá : ANDI, 2014.

¹¹ DANE. PIB por rama de actividad. Bogotá : DANE, 2015.

- **FABRICASAS CONSTRUCTORA**

FABRICASAS es una organización ubicada en Medellín con 19 años de experiencia, con más de 3.000 proyectos construidos en todo el país. Presentan un sistema INDUSTRIALIZADO único en el mercado denominado "Sistema CRESI" por ser Construcciones Rápidas, Económicas y Sismo Resistentes. El sistema constructivo está conformado por módulos en concreto vibro compactados de 6.5 centímetros de espesor, los cuales se ensamblan por medio de conectores en acero en el remplazo del mortero de pega, y un sistema estructural basado en columnas y vigas metálicas. Este tipo de unión o ensamblé garantiza que no existan elementos de sustentación externos, lo que le permitirá obtener versatilidad a cualquier diseño y acabados iguales a la construcción convencional. El sistema constructivo cumple con la norma NSR 10 y está homologado por la comisión asesora permanente.

La versatilidad del sistema le permite ofrecer soluciones para todo tipo de vivienda, que se adaptan a todos los presupuestos. Así como: Aulas, Bodegas, Campamentos, Caballerizas, construcción de vivienda de Interés Social y proyectos para estratos superiores y cerramientos.

Beneficios:

Versatilidad en los diseños 100%

Ahorro en transporte de materiales 50%

Gastos de personal 65%

Gastos financieros 75%

Limpieza 90%

Ahorro en el control de inventarios 90%

Ahorro en vigilancia 80%

Ahorro en imprevistos 100%

Ahorro en tiempo de ejecución 65%

Ahorro en cimentación 30%

Construcción 3 veces más rápida que los sistemas tradicionales.

El sistema CRESI de FABRICASS se adapta perfectamente a la estructura y el área disponible combinando así su bajo peso por metro cuadrado en la estructura, se estima en 250 kg por metro cuadrado, cualidad muy importante cuando se trata de no agregar cargas excesivas.

Las estructuras de FABRICASAS cumplen con las características de la construcción moderna: son livianas, eficientes y admiten acabados iguales a la

construcción tradicional, gracias a que prescinden de parales de sustentación externos¹².

Figura 2. Modelo de vivienda modular por Fabricasas constructora.



Fuente: Fabricasas.

- **ANNOVA: ÁREAS INNOVADORAS.**

Es una compañía ubicada en Bogotá y Barranquilla de arquitectura, construcción y obras civiles que además tiene una línea de negocios que diseña, construye y monta espacios móviles llave en mano, en tiempos record. Dentro de esta línea de negocios arriendan y venden espacios en containers nuevos para estrenar, casas prefabricadas, casas transportables, campamentos mineros, campamentos para constructoras, construcciones prefabricadas económicas, construcción en PVC de Azembla, consultoría de diseños, construcción y obras civiles tradicionales y cuentan con Certificado RUC emitido por el CONSEJO COLOMBIANO DE SEGURIDAD.

Casas prefabricadas transportables

Casas prefabricadas, móviles con estructura de madera con inmunización garantizada por 20 años , acabado externo en PVC libre de mantenimiento y cubierta en shingle, para salas de venta, puestos de salud, aulas escolares, casas de recreo, etc.

En la mayoría de los casos no necesitan licencia de construcción ni pagan impuesto predial.

¹² FABRICASAS. Fabricasas constructora 2015 [En línea] [Citado el: 17 de Mayo de 2015.] <http://www.fabricasas.com/construccion-modular/descripcion-tecnica-del-sistema-cresi>.

No es necesario modificar el lote donde se instalan, pues apenas van posadas sobre el terreno natural. Son antisísmicas.

No se adelantan labores constructivas contaminantes sonoras ni físicas en el sitio de instalación.

Al ser transportables se pueden recuperar hasta en un 100%, dejando el terreno en su condición natural sin dejar huellas, generando ahorros económicos y energéticos al poder reutilizarlas en otros proyectos ¹³.

Figura 3. Modelo de vivienda modular por ANNOVA.



Fuente: ANNOVA.

- **MODULARES SU HOGAR**

Prefabricados modulares su hogar es una empresa colombiana ubicada en Bogotá, dedicada a la fabricación, diseño y construcción de casas prefabricadas. Las casas prefabricadas son viviendas construidas a partir de secciones estandarizadas, que son fabricadas con antelación fuera de su lugar de emplazamiento, y posteriormente enviadas a su ubicación definitiva para su ensamblaje final con calidades sismo resistentes. Con más de quince (15) años de experiencia en la fabricación de elementos estructurales metálicos, y construcción de viviendas prefabricadas en diferentes áreas, con variedad de estilos. Con más de 1200 casas prefabricadas construidas a lo largo del territorio colombiano son la carta de presentación de prefabricados modulares su hogar, brindando soluciones de viviendas prefabricadas a cada familia colombiana.

¹³ ANNOVA. 2014. [En línea] [Citado el: 20 de Mayo de 2015.] <http://www.annova.co/casas-prefabricadas/>.

Prefabricados Modulares su hogar cuenta con dobladoras eléctricas y dados especiales con capacidad de doblar desde 1ml hasta 6ml dando un excelente acabado en perfilaría. Fabrican sobre pedido ornamentación con diseños y especificaciones especiales y cuentan con un equipo de técnicos instaladores de casas prefabricadas que le garantizan calidad en mano de obra de todos los montajes, usando materias primas de excelente calidad con garantía de fábrica, como cemento, arenas, mallas, que son la base que garantiza las casas prefabricadas que construyen¹⁴.

Figura 4. Modelo de vivienda modular por modulares su hogar.



Fuente: Modulares su hogar.

• **NÓMADA CONTENEDORES DE COLOMBIA**

Diseño y producción italiana, fabricado en Parma e importado por Nómada, como distribuidor exclusivo en Colombia. Este sistema modular ha alcanzado una importante aceptación en nuestro país, al ser una alternativa eficiente en comparación a otros sistemas de construcción tradicional. Reduce costos, tiempos de instalación transportes y almacenamiento. Igualmente brinda comodidad y confort al ser versátil en las posibilidades de ensamble¹⁵.

Características:

Tamaños variables
Construcción liviana
Larga vida útil

¹⁴ MODULARES SU HOGAR. hogar, Prefabricados modulares su. modulares su hogar 2012 [En línea] [Citado el: 20 de Mayo de 2015.] <http://www.modularessuhogar.net/productos.html>.

¹⁵ COLOMBIA, NOMADA. Contenedores de. Nómada contenedores de Colombia.2014 [En línea] [Citado el: 20 de Mayo de 2015.] <http://www.nomadacontenedores.com/>.

Diversas aplicaciones y usos
Disponibles en diversas medidas y alturas
Integración de módulos para lograr áreas requeridas
Menor tiempo de entrega
Práctico ensamble
Ahorro en transportes

Aplicaciones especiales:

Cabinas insonorización
Cabinas eléctricas
Anti explosión y auto extinguido

Figura 5. Modelo de vivienda modular por Nómada contenedores de Colombia.



6.1.2.1. Proyección de la oferta. Para proyectar el crecimiento de la oferta se empleó la tasa de crecimiento anual de la oferta de construcción la cual es del 4,6%¹⁶.

$$F = P(1 + i)^n$$

Donde:

F: oferta proyectada

P: oferta base

i: tasa de crecimiento

¹⁶ DANE. Boletín técnico: cuentas trimestrales PIB segundo trimestre 2014. Bogotá: DANE, 2014.

n: número de años a proyectar

$$F = 4.800(1 + 0,046)^5$$

$$F = 6.010,34$$

Tabla 15. Proyección de la oferta durante los próximos cinco años.

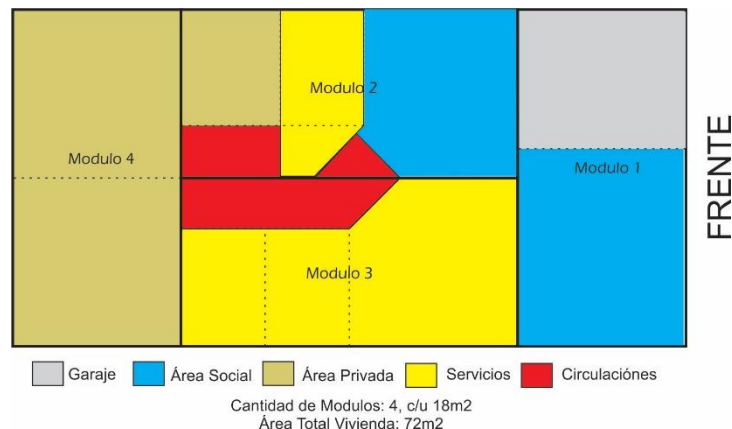
| Años | Proyección de oferta |
|------|----------------------|
| 0 | 4.800 |
| 1 | 5.020 |
| 2 | 5.251 |
| 3 | 5.493 |
| 4 | 5.746 |
| 5 | 6.010 |

Fuente: autor.

6.1.3. Producto. El producto que se ofrece es un modelo de vivienda prefabricada a partir de unidades modulares móviles que sirve como solución de vivienda, casas vacacionales, hoteles, comercio, instalaciones educativas, sector salud, hasta edificaciones multifamiliares, su aplicación es la misma que se le puede dar a los sistemas tradicionales de construcción. Se realizará un modelo de vivienda que consta de cocina, sala comedor, garaje, habitación principal con baño, 2 habitaciones, 1 baño social, patio de ropas. Aunque a futuro se diseñaran las casas de acuerdo al gusto y necesidad del cliente.

La idea asociada con el concepto de casas modulares es la de volúmenes funcionales que se ensamblan, combinan, y superponen, para construir una moderna casa.

Figura 6. Composición y zonificación propuesto de un modelo de vivienda modular.



Algunas de las ventajas de este modelo de Vivienda son:

Rapidez en la entrega

Reducción de Desperdicios

Mejora de las Condiciones Ambientales

Eliminar atrasos por el Clima

Cumplimiento de Normas de Construcción y Aseguramiento de la Calidad

Reducción de Riesgos Laborales

Acabados de la mejor calidad

Reducción de costos en cimentaciones y adecuaciones de terreno

Facilidad de implantación Urbano y rural

Menor costo por m² que cualquier sistema constructivo habitual

Eliminación del vínculo entre personal de obra y propietario

Acompañamiento Post Venta.

Los módulos se construyen en una fábrica bajo condiciones controladas, como si se tratara de muebles u otro bien de producción para luego despachar a destino, en donde con un sistema ágil de montaje es posible levantar una casa en menos tiempo que lo usual, incluso en un día.

El producto ofrecido como se mencionó anteriormente, es innovador y su diseño de cierta manera es exclusivo, ya que a cada cliente se le realizará un diseño personalizado dependiendo de su gusto.

6.1.4. Promoción. El producto se dará a conocer por medio de publicidad gráfica (brochure) y volantes, donde se muestren los posibles diseños, se realizará publicidad por internet por medio de una página web y se realizarán visitas en los sitios donde se encuentren los clientes potenciales como las empresas contratistas y bancos, al igual que se buscarán alianzas con instituciones financieras para la financiación al cliente; además se construirá una casa modelo para que los futuros clientes conozcan más de cerca el producto y observen la calidad de los materiales y acabados, la idea es que cada cliente diga lo que le guste y se realicen diseños personalizados.

Medios de divulgación:

Brochure: el brochure contendrá especificaciones de las viviendas modulares móviles, fotos reales de los proyectos, ventajas del producto con respecto a viviendas de construcción tradicional. El brochure fue cotizado por la empresa Y2D AGENCIA por un costo de \$1.500.000.

Volantes: para la elaboración de volantes se cotizó papel bond a dos tintas en ½ de hoja, los cuales fueron cotizados a la Papelería CANAAN con un costo de \$ 600.000 por 2.000 unidades.

Página web: se diseñará una página web la cual contara con su propio dominio, se pondrá en funcionamiento en el momento en que sea cuente con la casa modelo y se puedan tener fotos reales de las viviendas modulares. La página web fue cotizada por la empresa Y2D AGENCIA por un costo de \$ 2.500.000.

Tabla 16. Publicidad inicial.

| Tipo de publicidad | Cantidad | Valor unidad | Total |
|--------------------|----------|--------------|---------------------|
| Volantes | 2.000 | \$300 | \$600.000 |
| Página web | 1 | \$ 1.500.000 | \$ 1.500.000 |
| Bochure | 1 | \$ 2.500.000 | \$ 2.500.000 |
| Total | | | \$ 4.600.000 |

La publicidad rutinaria será:

Tabla 17.Publicidad de rutina

| Tipo de publicidad | Cantidad | Valor unidad | Total |
|--------------------|----------|--------------|-------------------|
| Volantes | 1.000 | \$300 | \$300.000 |
| Total | | | \$ 300.000 |

6.1.5. Conclusiones del estudio de la factibilidad del mercado. Por medio del estudio de mercados se logró determinar que el 57,33% de la población de Barrancabermeja paga en la actualidad arriendo por vivienda, el cual es un mercado amplio, de igual forma la proyección de la demanda que fue de 109.766 personas que requieren vivienda. Por otra parte se estableció que la vivienda modalidad casas presenta una aceptación del 85,10%. La proyección de la oferta fue de 4.800 viviendas anuales, las cuales arrojaron precios de promedio de \$80.000.000-\$100.000.000 según el modelo de casa estándar inicial que contará con cocina, sala comedor, garaje, habitación principal con baño, 2 habitaciones, 1 baño social y patio de ropas.

6.2. ESTUDIO TÉCNICO

6.2.1. Capacidad del proyecto. La capacidad del proyecto se basa en la fabricación de una vivienda prefabricada por semana. Se Calcula la capacidad en la siguiente tabla:

Tabla 18. Capacidad del proyecto.

| Viviendas | Semana | Mes | Año |
|----------------|--------|-----|-----|
| # de viviendas | 1 | 4 | 48 |

El proyecto ofrecerá inicialmente 48 viviendas prefabricadas al año y se espera aumentar un 5% anualmente.

| Viviendas | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| # de viviendas | 48 | 50 | 53 | 56 | 59 |

6.2.2. Localización. La localización de la fábrica se requiere que esta esté ubicada en un sector industrial comercial con vías de fácil acceso y salida de carga para el ingreso de materiales y salida de las unidades modulares de vivienda. Con el fin de encontrar la mejor ubicación se realizará macro y micro localización.

6.2.2.1. Macrolocalización: La fábrica se ubicará en el municipio de Barrancabermeja.

6.2.2.2. Microlocalización: La Fábrica estará ubicada en el departamento de Santander, concretamente en la ciudad de Barrancabermeja. Las instalaciones se encontrarán en este espacio territorial teniendo en cuenta el (POT) plan de ordenamiento territorial. Esta actividad se encuentra clasificada en el POT, como actividad industrial la cual deberá elaborar un programa de gestión ambiental, según su tipología. La fábrica es de tipología 2: industria pesada de bajo impacto ambiental y alto impacto físico. Funciona en lotes con áreas entre 500 m² y 1.500 m², requiere zonas de cargue y descargue y un sistema vial adecuado para el abastecimiento de materias primas y transporte de productos terminados, zonas

de estacionamiento para trabajadores y posibilidad de acceso por transporte público¹⁷.

Con estas indicaciones la fábrica estará localizada en el acceso a la ciudad de Barrancabermeja por la vía que conduce desde Bucaramanga en el cruce con la salida al El Centro desde Barrancabermeja, de este modo se reducen los conflictos y costos que generan el ingreso a la ciudad de materiales y quedaría en parte industrial del sector; por lo que se plantea la siguiente ubicación.

Figura 7. Microlocalización de la Fábrica.



Fuente: Google Earth.

6.2.3. Características físicas de la fábrica. La fábrica debe ser una estructura cubierta que cuente con un área de oficinas y un gran espacio interior para la fabricación de las unidades modulares, debe contar con los servicios públicos básicos para el personal, con un área total aproximada de 500 m² bajo cubierta y con una doble altura por lo menos de 6 a 7 metros libres.

¹⁷ Barrancabermeja, Concejo municipal de. Acuerdo N° 018 del 2002: POT. Barrancabermeja: s.n., 2002.

6.2.3.1. Recurso físico: Para el inicio de actividades se requiere de equipos como mezcladoras de concreto, herramientas eléctricas, herramientas menores, soportes móviles sobre los cuales se rotan las unidades al interior de la fábrica, herramientas para el levantamiento de carga, andamios, formaletas, equipos de soldadura, equipos de pintura.

Tabla 19. Descripción de recursos físicos.

| Cantidad | Descripción | Valor unidad | Valor total |
|--------------|-----------------------------------|------------------|-------------------|
| 2 | Mezcladora de concreto | \$ 1.300.000 | \$ 2.600.000 |
| 1 | Herramientas eléctricas generales | \$5.000.000 | \$ 5.000.000 |
| 1 | Herramientas menores | \$1.000.000 | \$ 1.000.000 |
| 4 | Soporte móvil | \$500.000 | \$2.000.000 |
| 6 | Andamio | \$66.000 | \$396.000 |
| 2 | Equipo de soldadura | \$400.000 | \$800.000 |
| 1 | Equipo de pintura | \$420.000 | \$420.000 |
| Total | | 8.686.000 | 12.116.000 |

Fuente: Homecenter.

6.2.3.2. Servicios Públicos: Se requiere que las instalaciones de fabricación, cuenten con los servicios de Acueducto y Alcantarillado, Energía, Internet y Telefonía fija.

Tabla 20. Descripción de servicios públicos.

| Descripción | Valor mensual | Valor anual |
|--------------|--------------------|---------------------|
| Luz | \$600.000 | \$7.200.000 |
| Agua | \$400.000 | \$4.800.000 |
| Internet | \$100.000 | \$1.200.000 |
| Telefonía | \$50.000 | \$600.000 |
| Total | \$1.050.000 | \$13.800.000 |

6.2.3.3. Transporte. Para el transporte de las unidades modulares terminadas, inicialmente se estima el uso de transporte tercerizado como outsourcing de la empresa.

La unidad modular debe ser subido y bajado, la lengüeta y los ejes deben ser instalados, y la moldura, las puertas y ventanas deben ser protegidas e instaladas,

por lo que se cuenta con un gasto de armado. El transporte se cotizó con la empresa monta carga FENIX, con la cual se estimó un precio por kilómetro de \$8.000. Teniendo en cuenta la ubicación de la fábrica y un destino posible el centro de Barrancabermeja, se estimaron los siguientes valores.

Tabla 21. Descripción de transporte.

| Descripción | Valor |
|--------------|------------------|
| Armado | \$400.000 |
| Transporte | \$432.000 |
| Total | \$832.000 |

6.2.3.4. Recurso Humano: Para la producción del modelo de vivienda privado a partir de unidades modulares móviles, se requiere tanto de personal administrativo como personal de mano de obra operativa, seleccionado con anterioridad a la ejecución de los proyectos, siguiendo un proceso de selección que cumpla con las aptitudes y competencias del cargo requerido. Para el inicio de operaciones se ha estimado el siguiente personal mínimo así:

Tabla 22. Personal administrativo fijo.

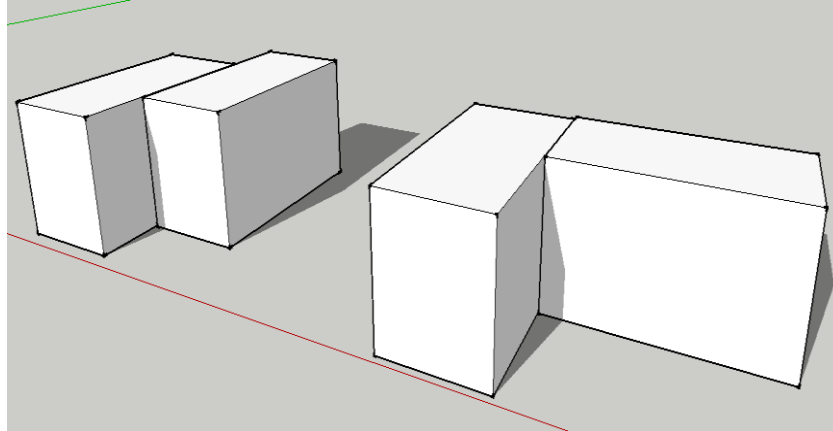
| Cantidad | Cargo | Valor mes | Valor año |
|--------------|-----------------------|---------------------|----------------------|
| 1 | Gerente General | \$2.000.000 | \$24.000.000 |
| 1 | Secretaria | \$678.000 | \$8.136.000 |
| 1 | Supervisor HSE | \$1.500.000 | \$18.000.000 |
| 1 | Arquitecto | \$2.000.000 | \$24.000.000 |
| 1 | Ingeniero Estructural | \$2.000.000 | \$24.000.000 |
| 1 | Profesional QA/QC | \$1.500.000 | \$18.000.000 |
| 1 | Maestro General | \$1.500.000 | \$18.000.000 |
| 2 | Ayudante de Obra | \$678.000 | \$8.136.000 |
| 1 | Técnico Electricista | \$800.000 | \$9.600.000 |
| 1 | Soldador | \$678.000 | \$8.136.000 |
| Total | | \$13.334.000 | \$160.008.000 |

Tabla 23. Personal externo.

| Cantidad | Cargo | Valor mes | Valor año |
|--------------|-----------------|------------------|--------------------|
| 1 | Asesor jurídico | \$250.000 | \$3.000.000 |
| 1 | Asesor contable | \$350.000 | \$4.200.000 |
| Total | | \$600.000 | \$7.200.000 |

6.2.3.5. Unidad de Vivienda Modular: Como unidad de diseño base para todo proyecto de vivienda con esta modalidad, se ha tomado como referencia un módulo de dimensiones de 3 metros de alto, 3 metros de ancho y 6 metros de largo.

Figura 8. Módulo de Diseño Base.



Se definió la unidad móvil como un módulo de estas características volumétricas por las siguientes razones:

- **Transporte**

Se puede transportar fácilmente teniendo en cuenta la normatividad vigente, establecida en el marco legal de este estudio.

Dada la naturaleza del proyecto, este análisis se basa en la Resolución N° 004959 del 8 de noviembre de 2.006 del Ministerio de Transporte de Colombia y en los órganos de control como la Policía y Secretarías de tránsito con el fin de movilizar las unidades desde el lugar de ensamblaje hasta el sitio de disposición final.

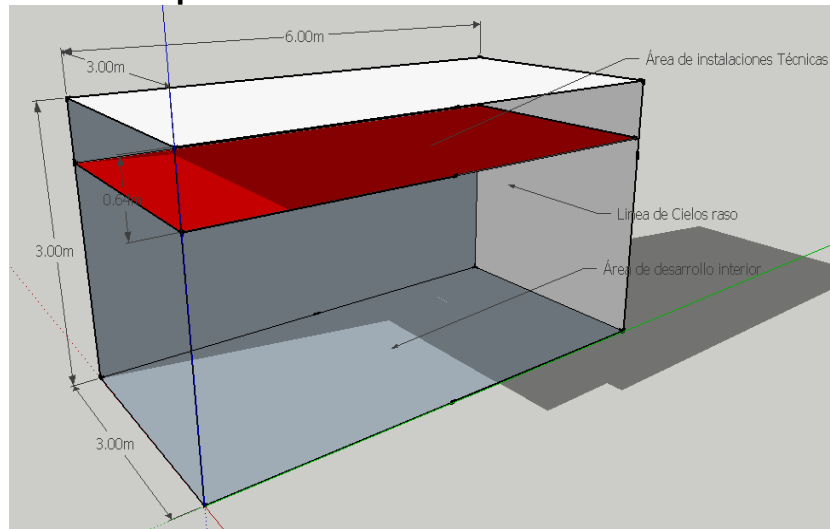
- **Características Espaciales**

Se definieron para este módulo las dimensiones de 3*3*6 metros, ya que es una medida exacta que permite un desarrollo interior generoso para cualquier servicio o uso de una vivienda siendo estas; sala, comedor, cocina, baños y circulaciones verticales. Además, esta medida se encuentra considerada dentro del promedio de áreas que ofrece actualmente el mercado en la mayoría de proyectos de vivienda. No obstante y de existir una exigencia puntual bien sea por demanda del mercado, necesidades del negocio, necesidad de un cliente se diseñarían y emplearían módulos alternos.

- **Acoplamiento**

Por ser un módulo de medidas exactas, permite un acoplamiento o integración con otros módulos igual que un Lego o similar a un juego de Rubik, esta flexibilidad permite al cliente el desarrollo de la vivienda en una sola fase o en varias fases de acuerdo a su capacidad económica y a los fabricantes, la estandarización de elementos del diseño, como ventanas entre otros.

Figura 9. Desarrollo Espacial Interno.



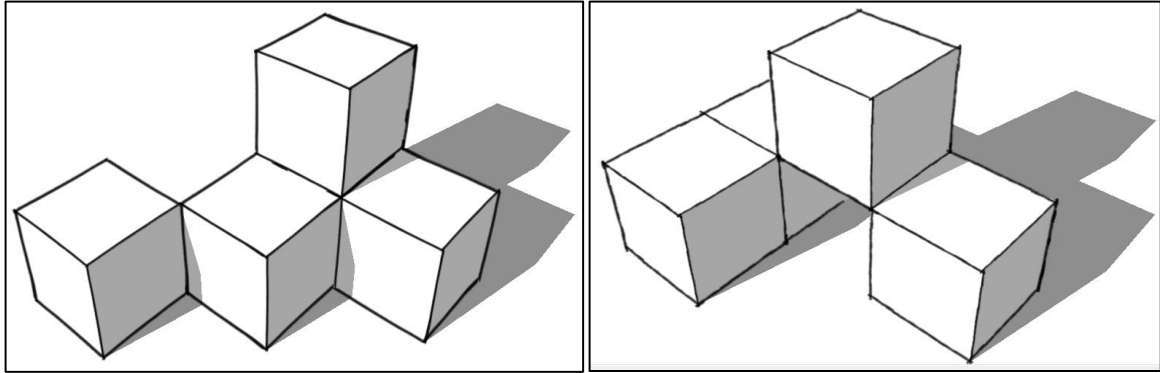
- **Características Estructurales**

Dadas las dimensiones del módulo, permite la mejor relación precio-estructura, esto dado que se compone estructuralmente con elementos metálicos permitiendo mantener un precio competitivo, sin sacrificar espacio y diseño, además en ensamble de varias unidades aumenta la capacidad estructural de todos los elementos en conjunto o individuales cumpliendo con requisitos de diseño sísmico vigentes aplicables NSR-10 (Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente).

- **Instalaciones Técnicas**

Instalaciones técnicas como instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de HVAC, son fácilmente trabajables, dada que la altura de diseño de los módulos permite manejar una zona de instalaciones técnicas en la parte superior de cada módulo entre cielo raso y placa.

Figura 10. Flexibilidad de acoplamiento.



- **Materiales utilizados**

Como se ha mencionado a lo largo del documento, este tipo de vivienda es de fácil construcción ya que se realiza en una bodega cerrada sin que interfieran los cambios climáticos u otros aspectos que puedan afectar el proceso constructivo, presupuesto y tiempos de ejecución, como si puede suceder en una construcción de vivienda tradicional.

Esto hace que los costos de producción sean menores ya que no se generan desperdicios y se reducen los tiempos en la etapa constructiva.

La ventaja de los materiales a utilizar para este tipo de vivienda es que son reutilizables y/o reciclable y de fácil mantenimiento.

- **Estructura metálica:** consiste en la estructura principal de la vivienda, la cual puede ser armada a partir de los diferentes tipos de perfiles de acero laminado o tubería estructural rectangular según los resultados del diseño estructural, esta debe ser soldada y tratada con productos anticorrosivos y lo ideal es pintarla con pintura ignífuga para asegurar la resistencia al fuego.
- **Drywall:** funciona como muro o divisorio al cual se aplica de revoque en los dos lados; para muros y paredes divisorias. Este se utiliza incluso en construcciones en zonas sísmicas, además en entresijos y en losas de cubierta con luces hasta 4 m.
- **Enchapes para pisos y paredes:** el material a utilizar para pisos de las áreas sociales, habitaciones, cocina y baños pueden ser de diversos tipos como lo son la madera, pisos de linóleo, porcelanato, según los requerimientos del cliente.

- **Puertas y ventanas:** existen diversos materiales para la elaboración de puertas, ventanas y ventanales como lo son la madera o aluminio que permitan el aislamiento térmico de la vivienda, manteniendo el calor en el interior de la misma para ciudades de clima frío y protegida de la influencia de la temperatura exterior en los días de calor.
- **Cubierta:** En cuanto a la cubierta a utilizar se pueden realizar con cubierta tipo plana (placa) o cubierta inclinada (a dos aguas), o normalmente se utiliza la cubierta verde las cuales llevan a cabo las funciones habituales de cualquier cubierta (protección, impermeabilización, aislamiento térmico y acústico) y además ofrecen protección frente a la radiación solar y aprovechan el efecto amortiguador de la temperatura que tiene la tierra gracias a su inercia térmica, de modo que se reducen tanto las pérdidas como las ganancias excesivas de energía o calor a través de la cubierta.
- **Cableado para las Instalaciones eléctricas:** se realizarán las actividades de instalación de mangueras o ductos para la red eléctrica definidas en el diseño elaborado para tal fin.
- **Tubería hidrosanitaria:** se realizarán las actividades de instalación de tubería hidráulica de PVC de ½" pulgadas de diámetro y para la parte sanitaria tubería de PVC de 4" de diámetro, definidas en el diseño elaborado para tal fin.

A continuación se muestra la descripción de los costos de los diferentes materiales a emplear para la fabricación de un módulo para el modelo de vivienda modular móvil.

Tabla 24. Descripción de materiales por un módulo de 18 m².

| Material | und | cant | Valor | Valor total |
|---------------------------|----------------|------|-------------|-------------|
| Tubo rect 120x60x6 2mm | m | 3 | \$128.000 | \$384.000 |
| Tubo cuad 60x60x6 2mm | m | 2 | \$73.000 | \$146.000 |
| Soldadura 7018 5/32 | kg | 3 | \$8.800 | \$26.400 |
| Cocina integral | un | 1 | \$4.000.000 | \$4.000.000 |
| Piso metaldeck conc | m ² | 18 | \$65.000 | \$1.170.000 |
| Acabado pisos | m ² | 18 | \$ 44.000 | \$792.000 |
| Muro dcara dry wall | m ² | 40 | \$38.000 | \$1.520.000 |
| Pañete | m ² | 64 | \$ 3.600 | \$ 230.400 |

| Material | und | cant | Valor | Valor total |
|-----------------------|----------------|------|--------------------|---------------------|
| Estuco | m ² | 64 | \$ 8.600 | \$ 550.400 |
| Pintura | m ² | 80 | \$ 3.400 | \$ 272.000 |
| Cubierta shingle estr | m ² | 22 | \$ 85.000 | \$ 1.870.000 |
| Puntos Eléctricos | un | 3 | \$ 30.000 | \$ 90.000 |
| Puntos Hidráulicos | un | 3 | \$ 33.000 | \$ 99.000 |
| Total | | | \$4.520.400 | \$11.150.200 |

Tabla 25. Descripción de materiales para vivienda modular de 4 módulos (72 m²).

| Material | Valor módulo | Valor vivienda |
|------------------------|---------------------|---------------------|
| Tubo rect 120x60x6 2mm | \$384.000 | \$1.536.000 |
| Tubo cuad 60x60x6 2mm | \$146.000 | \$584.000 |
| Soldadura 7018 5/32 | \$26.400 | \$105.600 |
| Cocina integral | \$4.000.000 | \$4.000.000 |
| Piso metaldeck conc | \$1.170.000 | \$4.680.000 |
| Acabado pisos | \$792.000 | \$3.168.000 |
| Muro dcara dry wall | \$1.520.000 | \$6.080.000 |
| Pañete | \$ 230.400 | \$921.600 |
| Estuco | \$ 550.400 | \$2.201.600 |
| Pintura | \$ 272.000 | \$1.088.000 |
| Cubierta shingle estr | \$1.870.000 | \$7.480.000 |
| Puntos Eléctricos | \$ 90.000 | \$320.000 |
| Puntos Hidráulicos | \$ 99.000 | \$396.000 |
| Total | \$11.150.200 | \$32.560.000 |

De la tabla 24 se puede inferir el precio por vivienda modular por \$32.560.000 en relación a materiales, la cual contará con cuatro módulos cada uno con 18m² y un total de área por vivienda modelo de 72m².

6.2.3.6. Localización del Producto. Por su naturaleza de unidad modular móvil y forma de comercialización, no concierne referirnos a una localización en particular, por lo cual no cabe un análisis sectorial de vías y accesos, análisis de distancias de lugares e hitos representativos, así como análisis de cercanía con centros comerciales, museos entidades financieras u cualquier dotación de impacto metropolitano, como si lo sería en caso de referirnos a la construcción de cualquier edificio en particular. Sin embargo en momento de producirse una implantación real, habrá lugar a un análisis físico puntual con respecto al lote.

Al momento de la instalación, se realizará la disposición final según necesidad del cliente, teniendo en cuenta, servidumbre, acceso, calidad y condiciones del suelo, proximidad a cuerpos de agua, líneas de tensión, disponibilidad de servicios públicos, topografía e iluminación natural y corrientes de aire.

6.2.4. Conclusiones sobre la viabilidad técnica del proyecto. La localización de la fábrica sería en un sector industrial comercial como lo es el acceso a la ciudad de Barrancabermeja por la vía que conduce desde Bucaramanga en el cruce con la salida al El Centro desde Barrancabermeja por lo que cuenta con vías de fácil acceso y salida de carga para el ingreso de materiales y salida de las unidades modulares de vivienda.

Para el funcionamiento de la fábrica se necesitará contar con unos recursos físicos, servicios básicos, transporte de los módulos, recurso humano fijo (personal de planta) y externo, además de los materiales o insumos por vivienda modular móvil. Todos estos costos fueron calculados con el fin de establecer el precio por vivienda modelo de 72m².

6.3. ESTUDIO LEGAL

En el marco legal de este proyecto, se mencionaran algunas normas, decretos y leyes, con la profundidad requerida a diferencia de otros dependiendo de la aplicación según el proyecto.

Bien sea municipio o área ciudad, existe un POT o Plan de Ordenamiento Territorial, el cual establece el uso y potencial de los sectores dentro de los cascos urbanos, con esto se establecen ciertos decretos que regulan las condiciones de uso y desarrollo dentro de estos sectores, siendo así, en el momento de realizar una implantación dentro del terreno, se tendrá en cuenta el concepto municipal en cuanto a estratificación, nomenclatura y potencial del terreno (cesiones, aislamientos, índices de ocupación e índices de construcción) los cuales serán tenidos en cuenta para el desarrollo arquitectónico de la vivienda.

En las ciudades donde haya presencia de una Curaduría Urbana, esta se tendrá en cuenta dentro de los análisis para la obtención de la licencias de construcción, además de los conceptos de planeación municipal.

- **PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)**

Es en el ámbito del urbanismo, una herramienta técnica que poseen los municipios para planificar y ordenar su territorio. Tiene como objetivo integrar la planificación física y socioeconómica, así como el respeto al medio ambiente; estos documentos pueden incluir estudios sobre temas como la población, las etnias, el nivel educativo, así como los lugares donde se presentan fenómenos meteorológicos y tectónicos como lluvias, sequías y derrumbes. Estableciéndose como un instrumento que debe formar parte de las políticas de estado, con el fin de propiciar desarrollos sostenibles, contribuyendo a que los gobiernos orienten la regulación y promoción de ubicación y desarrollo de los asentamientos humanos. Esta herramienta es única para cada ente territorial y deberá ser contemplada por el cliente del proyecto.

Esta actividad de fabricación de viviendas modulares móviles, se encuentra clasificada en el POT, como actividad industrial la cual deberá elaborar un programa de gestión ambiental, según su tipología. La fábrica es de tipología 2: industria pesada de bajo impacto ambiental y alto impacto físico. Debe funcionar en lotes con áreas entre 500 m² y 1.500 m², requiere zonas de cargue y descargue y un sistema vial adecuado para el abastecimiento de materias primas y transporte de productos terminados, zonas de estacionamiento para trabajadores y posibilidad de acceso por transporte público¹⁸.

- **REQUISITOS LEGALES PARA LA IMPLANTACIÓN**

Estos requisitos, son propios para cada cliente del proyecto y deberán tenerlos en cuenta y correrán por su cuenta antes de la implantación del proyecto.

La solicitud de licencias de urbanismo con el cumplimiento del artículo 18 decreto 564 de 2006, por el cual se reglamentan las disposiciones relativas a las licencias urbanísticas; al reconocimiento de edificaciones; a la función pública que desempeñan los curadores urbanos; a la legalización de asentamientos humanos constituidos por viviendas de Interés Social, y se expiden otras disposiciones. Así mismo, deberán con los siguientes documentos:

- Copia del certificado de tradición y libertad del bien inmueble objeto de la solicitud, expedido por la oficina de registro de instrumentos públicos, con fecha de expedición no mayor a 3 meses.

¹⁸ Barrancabermeja, Concejo municipal de. Acuerdo N° 018 del 2002: POT. Barrancabermeja : s.n., 2002.

- Formulario único nacional para la solicitud de licencias (Resolución 0984 de 2005 del ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial.)
- Copia de documento de identidad del solicitante, persona natural o certificado de existencia y representación legal, no superior a tres meses.
- Comprobantes de pago de impuesto predial o declaración privada del pago de los últimos 5 años del inmueble.
- Planos de localización e identificación del o los predios objetos de la solicitud, con relación a los predios colindantes al proyecto, con linderos e identificación de vecinos.

Finalmente se debe realizar la gestión para la legalización de los servicios públicos, a cargo del cliente del proyecto.

- **REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES NSR-10**

Es la norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el presidente Álvaro Uribe.

Esta norma, es de obligatorio cumplimiento para nuestro proyecto en cada uno o la totalidad de los elementos en conjunto que componen la unidad habitacional “Modelo de Vivienda”, estas memorias serán suministradas por la empresa, como requisito para la aprobación de las respectivas licencias de construcción emitidas por planeación municipal o las curadurías urbanas según correspondan y según apliquen.

Siendo así, los títulos de la norma que aplican a nuestro modelo de vivienda, son los siguientes:

- TITULO E (CASAS DE UNO Y DOS PISOS)
- TITULO F (ESTRUCTURAS METALICAS)

- **RESOLUCIÓN No 004959 DEL 8 DE NOVIEMBRE DE 2006 DEL MINISTERIO DE TRANSPORTE DE COLOMBIA**

Por la cual se fijan los requisitos y procedimientos para conceder los permisos para transporte de carga indivisibles Extra pesado y Extra dimensionado, y las especificaciones de los vehículos destinados a esta clase de transporte.

Este decreto al igual de la NSR-10 son de directa aplicación al proyecto, ya que por la naturaleza de nuestro producto, está implícita la movilización de las unidades portátiles que componen cada una de las soluciones habitacionales; las cuales debe ser movilizadas bien sea por vías urbanas, vías departamentales o vías nacionales, impactando la movilidad del entorno.

- **DECRETO 410 DE 1971**

Por el cual se expide el código de comercio, el cual regula el conjunto de normas y preceptos que regulan las relaciones mercantiles en Colombia.

- **LEY 99 DE 1993**

La Ley 99 de 1993 (Ley del Medio Ambiente), crea el Ministerio del Medio Ambiente (hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, y organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA), entre otros. El MAVDT, conjuntamente con el Presidente de la República en Colombia, es el ente encargado de formular la política ambiental, considerando este elemento como eje transversal para el desarrollo económico y social, el crecimiento y la sostenibilidad del país. Su visión apunta, entre otros, al desarrollo autosostenible y a la potencialización de las ventajas comparativas de la nación, para lo cual establece como directrices principales la planificación y administración eficiente por parte de las autoridades ambientales, la visión regional para el desarrollo sostenible y la consolidación de espacios de participación.

- **LEY 400 DE 1997**

Las construcciones que se adelanten en el territorio de la República de Colombia deberán sujetarse a las normas establecidas en la Ley 400 de 1997 en las disposiciones que reglamenten.

Según el artículo 1, dicha ley establece criterios y requisitos mínimos para el diseño, construcción y supervisión técnica de edificaciones nuevas, así como de aquellas indispensables para la recuperación de la comunidad con posterioridad a

la ocurrencia de un sismo, que puedan verse sometidas a fuerzas sísmicas y otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso, con el fin de que sean capaces de resistirlas, incrementar su resistencia a los efectos que éstas producen, reducir a un mínimo el riesgo de la pérdida de vidas humanas, y defender en lo posible el patrimonio del Estado y de los ciudadanos.

Además, señala los requisitos de idoneidad para el ejercicio de las profesiones relacionadas con su objeto y define las responsabilidades de quienes las ejercen, así como los parámetros para la adición, modificación y remodelación del sistema estructural de edificaciones construidas antes de la vigencia de la presente Ley.

La ley contiene aspecto como el objeto y alcance de la reglamentación, la definición de las responsabilidades de los diseñadores y constructores, la creación de la Comisión Asesora Permanente para el Régimen de Construcciones Sismo Resistentes, y le fija sus funciones, entre otros.

- **Ley 1258 de 2008**

Al evaluar el plan de negocio, la empresa sería constituida bajo la Ley 1258 de 2008 de Sociedades por Acciones Simplificadas SAS, la cual está vinculada al régimen general de las sociedades con autonomía y una tipicidad definida.

Este nuevo tipo de sociedad brinda las ventajas de las sociedades anónimas y les permite a las empresas diseñar mecanismos de direccionamiento de sus empresas de acuerdo a las necesidades.

Constitución: la sociedad por acciones simplificada puede constituirse por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo son responsables hasta el monto de sus respectivos aportes. Salvo lo previsto en el artículo 42 de la ley 1258 de 2008, el o los accionistas no serán responsables por las obligaciones laborales, tributarias o de cualquier otra naturaleza en que incurra la sociedad.

Personalidad jurídica: la sociedad por acciones simplificada, una vez inscrita en el Registro Mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas.

Naturaleza: la sociedad por acciones simplificada es una sociedad de capitales cuya naturaleza será siempre comercial, independientemente de las actividades previstas en su objeto social. Para efectos tributarios, la sociedad por acciones simplificada se registrará por las reglas aplicables a las sociedades anónimas.

Imposibilidad de negociar valores en el mercado público: las acciones y los demás valores que emita la sociedad por acciones simplificada no podrán inscribirse en el Registro Nacional de Valores y Emisores ni negociarse en bolsa.

Constitución y Prueba de la Sociedad

Contenido del documento de constitución: la sociedad por acciones simplificada se creará mediante contrato o acto unilateral que conste en documento privado, inscrito en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal, en el cual se expresará cuando menos lo siguiente:

- Nombre, documento de identidad y domicilio de los accionistas.
- Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras "sociedad por acciones simplificada"; o de las letras S.A.S.
- El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.
- El término de duración, si éste no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido.

Una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.

- El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse.
- La forma de administración y el nombre, documento de identidad y facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

El documento de constitución será objeto de autenticación de manera previa a la inscripción en el Registro Mercantil de la Cámara de Comercio, por quienes participen en su suscripción. Dicha autenticación podrá hacerse directamente o a través de apoderado.

Cuando los activos aportados a la sociedad comprendan bienes cuya transferencia requiera escritura pública, la constitución de la sociedad deberá hacerse de igual manera e inscribirse también en los registros correspondientes.

Control al acto constitutivo y a sus reformas: las Cámaras de Comercio verificarán la conformidad de las estipulaciones del acto constitutivo, de los actos de nombramiento y de cada una de sus reformas con lo previsto en la ley. Por lo tanto, se abstendrán de inscribir el documento mediante el cual se constituya, se haga un nombramiento o se reformen los estatutos de la sociedad, cuando se omita alguno de los requisitos previstos en el artículo anterior o en la ley.

Efectuado en debida forma el registro de la escritura pública o privada de constitución, no podrá impugnarse el contrato o acto unilateral sino por la falta de elementos esenciales o por el incumplimiento de los requisitos de fondo, de acuerdo con los artículos 98 y 104 del Código de Comercio.

Sociedad de hecho: mientras no se efectúe la inscripción del documento privado o público de constitución en la Cámara de Comercio del lugar en que la sociedad establezca su domicilio principal, se entenderá para todos los efectos legales que la sociedad es de hecho si fueren varios los Asociados. Si se tratare de una sola persona, responderá personalmente por las obligaciones que contraiga en desarrollo de la empresa.

Prueba de existencia de la sociedad: la existencia de la sociedad por acciones simplificada y las cláusulas estatutarias se probarán con certificación de la Cámara de Comercio, en donde conste no estar disuelta y liquidada la sociedad.

Adicionalmente, durante la investigación se evidencio que no existen limitantes para el tipo de construcción de este proyecto, la licencia por su parte depende de los datos que presente el Ingeniero Calculista al Curador para la aprobación de la misma¹⁹ (18).

Se adjunta la tabla con los gastos de constitución requeridos.

¹⁹ ARENA, D y DUQUE, J. Plan de Negocios Para La Construcción De Residencias Universitarias Usando Contenedores De Carga Marítima. Pereira: Universidad tecnológica de Pereira, 2013.

Tabla 26. Gastos de constitución.

| Descripción | Valor total |
|---------------------------------------|--------------------|
| Constit. y legalización de la Empresa | \$ 600.000 |
| Estudios previos al proyecto | \$ 200.000 |
| Total | \$800.000 |

6.4. ESTUDIO FINANCIERO

Para efectos de este estudio, se relacionaran todos los costos relacionados con la inversión inicial en cuantos costos administrativos y operativos para la producción de una vivienda de 4 cuatro módulos de 72m², la que será la casa modelo como medio de promoción. Así mismo se analizará el precio de construcción y el precio de venta. Cabe resaltar que la construcción de las unidades para venta se maneja sobre pedido por lo cual se estiman figuras como anticipos y se incluyen otros como pólizas y garantías.

Se presenta a continuación el estudio financiero con el propósito de calcular la inversión necesaria para establecer el desarrollo de un modelo de vivienda prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles en la ciudad de Barrancabermeja.

6.4.1. Inversiones. Se definen las inversiones necesarias que se deben realizar en cuanto a arriendo de la fábrica, adecuación de instalaciones y herramientas necesarias para iniciar el modelo de vivienda modular móvil.

6.4.2. Inversión fija. Teniendo en cuenta la tabla 19 de recursos físicos contenida en el capítulo de estudio técnico, se calcula la inversión total fija.

Tabla 27. Total inversión fija.

| Detalle | Valor total |
|-------------------------|--------------------|
| Recursos físicos | 12.116.000 |
| Total | 12.116.000 |

6.4.2.1. Inversión diferida: La inversión diferida o intangible hace referencia a los gastos legales de constitución como se mencionaron en la tabla 26 de costos de constitución del estudio legal con un total de \$800.000.

6.4.2.2. Inversión capital de trabajo: Para el desarrollo de las viviendas modulares se debe contar con un capital de trabajo mes a mes, el cual hace referencia a los costos en personal administrativo fijo y externo, e insumos reportados en las tablas 23, 23 y 25 respectivamente en el capítulo de estudio técnico.

Total de costos de prestación de servicios:

Tabla 28. Costos totales de prestación de servicios.

| Descripción | Valor mensual | Valor anual |
|-------------------|----------------------|------------------------|
| Recurso Directo | \$13.334.000 | \$160.008.000 |
| Recurso indirecto | \$600.000 | \$7.200.000 |
| Recurso de insumo | \$130.240.000 | \$1.562.880.000 |
| Total | \$144.174.000 | \$1.730.088.000 |

El recurso de insumo se calculó teniendo en cuenta que mensualmente se fabrican cuatro viviendas modulares.

Tabla 29. Costos de ventas.

| | | |
|--------------|--------------------|---------------------|
| Publicidad | \$300.000 | \$3.600.000 |
| Repartidor | \$30.000 | \$360.000 |
| Luz | \$600.000 | \$7.200.000 |
| Agua | \$400.000 | \$4.800.000 |
| Internet | \$100.000 | \$1.200.000 |
| Telefonía | \$50.000 | \$600.000 |
| Transporte | 3.328.000 | 13.312.000 |
| Arriendo | \$3.000.000 | \$36.000.000 |
| TOTAL | \$7.808.000 | \$93.696.000 |

Costos totales de capital de trabajo:

Tabla 30. Costos totales capital de trabajo.

| Descripción | Valor mensual | Valor anual |
|-------------------|----------------------|------------------------|
| Recurso Directo | \$13.334.000 | \$160.008.000 |
| Recurso indirecto | \$600.000 | \$7.200.000 |
| Recurso de insumo | \$130.240.000 | \$1.562.880.000 |
| Ventas | \$7.808.000 | \$93.696.000 |
| TOTAL | \$151.982.000 | \$1.823.784.000 |

6.4.2.3. Inversión total. Teniendo en cuenta la inversión fija, diferida y de capital se calcula la inversión total.

Tabla 31. Inversión total.

| Descripción | Valor mensual |
|---------------------------|----------------------|
| Inversión fija | \$12.116.000 |
| Inversión diferida | \$800.000 |
| Inv capital trabajo (mes) | \$151.982.000 |
| Total | \$164.898.000 |

6.4.2.3.1. Fuentes de financiación. Para estimular la creación de la empresa y ante el crecimiento de nuevas entidades en el país, el gobierno genera recursos destinados a la capitalización, entre las principales, se puede mencionar:

➤ **BACOLDEX**

Bancóldex a través del Cupo Especial de Crédito de apoyo a la formalización de micros y pequeñas empresas financia necesidades de inversión.

Atiende tanto a las personas naturales como jurídicas consideradas micro y pequeñas empresas de todos los sectores económicos a nivel nacional.

Financia las necesidades de las empresas que participan en programas de formalización. Financia hasta \$25 millones de pesos y establece una tasa de redescuento de DTF (E.A.) + 3.00% (E.A.). Tasa máxima de interés al empresario es libremente negociable.

➤ **BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO**

El Banco Interamericano de Desarrollo tiene una larga tradición de apoyo a la micro, pequeña y mediana empresa, parte de sus esfuerzos por promover el crecimiento del sector privado en América Latina y el Caribe. Tomadas como una sola categoría, estas empresas son la mayor fuente de empleo en la región. Casi nueve de cada 10 trabajadores de la región se desempeñan en emprendimientos de estas características. En la mayoría de los países generan entre 40 y 65 por ciento del ingreso nacional.

El apoyo del Grupo BID a estas empresas va más allá de ofrecer recursos financieros. A través de la División de la Micro, Pequeña y Mediana Empresa de su Departamento de Desarrollo Sostenible, el BID apoya reformas legales y regulatoras, provee asistencia técnica y disemina prácticas óptimas para ayudar a generar las condiciones apropiadas para que florezca la empresa privada.

➤ **BANCO DE BOGOTÁ**

De acuerdo al estudio de crédito realizado, en la tabla 31 se describe los recursos que deben ser financiados con un total de \$164.898.000. Se debe tener en cuenta que cada socio capital cuenta con un 15% del total, es decir un fondo total de \$49.469.400, por lo tanto el monto a financiar es de \$115.428.600. Se prevé la toma de un crédito con una tasa de interés anual del 14.71% como se menciona más detalladamente en las siguientes tablas. Convirtiéndose esta la opción más favorable y rentable para la realización del proyecto, por su facilidad de acceso al crédito y forma de pago.

Tabla 32. Descripción de recursos.

| | VALOR | PORCENTAJE |
|----------------------------|---------------|-------------------|
| RECURSOS PROPIOS | \$49.469.400 | 30% |
| RECURSOS DE CREDITO | \$115.428.600 | 60% |
| TOTAL | \$164.898.000 | 100,00% |

Tabla 33. Liquidación crédito sobre saldo capital.

| | |
|------------------------------|---------------|
| Valor | \$115.428.600 |
| Plazo (En años) | 5 |
| Per. Gracia (En años) | |
| Tasa DTF | 4,48% |
| Puntos adicionales | 10,00% |
| Tasa de interés anual | 14,71% |

Tabla 34. Abonos y saldos a capital del crédito.

| <i>Períodos Mensual</i> | <i>Saldos de Capital</i> | <i>Abonos a Capital</i> | <i>Intereses 1,19%</i> | <i>Vr. Abonos + Intereses</i> |
|-------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|
| 0 | \$ 115.428.600 | | | \$ 0 |
| 1 | \$ 113.504.790 | \$ 1.923.810 | \$ 1.369.178 | \$ 3.292.988 |
| 2 | \$ 111.580.980 | \$ 1.923.810 | \$ 1.346.358 | \$ 3.270.168 |
| 3 | \$ 109.657.170 | \$ 1.923.810 | \$ 1.323.539 | \$ 3.247.349 |
| 4 | \$ 107.733.360 | \$ 1.923.810 | \$ 1.300.719 | \$ 3.224.529 |
| 5 | \$ 105.809.550 | \$ 1.923.810 | \$ 1.277.900 | \$ 3.201.710 |
| 6 | \$ 103.885.740 | \$ 1.923.810 | \$ 1.255.080 | \$ 3.178.890 |
| 7 | \$ 101.961.930 | \$ 1.923.810 | \$ 1.232.260 | \$ 3.156.070 |
| 8 | \$ 100.038.120 | \$ 1.923.810 | \$ 1.209.441 | \$ 3.133.251 |
| 9 | \$ 98.114.310 | \$ 1.923.810 | \$ 1.186.621 | \$ 3.110.431 |
| 10 | \$ 96.190.500 | \$ 1.923.810 | \$ 1.163.801 | \$ 3.087.611 |
| 11 | \$ 94.266.690 | \$ 1.923.810 | \$ 1.140.982 | \$ 3.064.792 |
| 12 | \$ 92.342.880 | \$ 1.923.810 | \$ 1.118.162 | \$ 3.041.972 |
| 13 | \$ 90.419.070 | \$ 1.923.810 | \$ 1.095.342 | \$ 3.019.152 |
| 14 | \$ 88.495.260 | \$ 1.923.810 | \$ 1.072.523 | \$ 2.996.333 |
| 15 | \$ 86.571.450 | \$ 1.923.810 | \$ 1.049.703 | \$ 2.973.513 |
| 16 | \$ 84.647.640 | \$ 1.923.810 | \$ 1.026.884 | \$ 2.950.694 |
| 17 | \$ 82.723.830 | \$ 1.923.810 | \$ 1.004.064 | \$ 2.927.874 |
| 18 | \$ 80.800.020 | \$ 1.923.810 | \$ 981.244 | \$ 2.905.054 |
| 19 | \$ 78.876.210 | \$ 1.923.810 | \$ 958.425 | \$ 2.882.235 |
| 20 | \$ 76.952.400 | \$ 1.923.810 | \$ 935.605 | \$ 2.859.415 |
| 21 | \$ 75.028.590 | \$ 1.923.810 | \$ 912.785 | \$ 2.836.595 |
| 22 | \$ 73.104.780 | \$ 1.923.810 | \$ 889.966 | \$ 2.813.776 |
| 23 | \$ 71.180.970 | \$ 1.923.810 | \$ 867.146 | \$ 2.790.956 |
| 24 | \$ 69.257.160 | \$ 1.923.810 | \$ 844.326 | \$ 2.768.136 |
| 25 | \$ 67.333.350 | \$ 1.923.810 | \$ 821.507 | \$ 2.745.317 |
| 26 | \$ 65.409.540 | \$ 1.923.810 | \$ 798.687 | \$ 2.722.497 |
| 27 | \$ 63.485.730 | \$ 1.923.810 | \$ 775.868 | \$ 2.699.678 |
| 28 | \$ 61.561.920 | \$ 1.923.810 | \$ 753.048 | \$ 2.676.858 |
| 29 | \$ 59.638.110 | \$ 1.923.810 | \$ 730.228 | \$ 2.654.038 |
| 30 | \$ 57.714.300 | \$ 1.923.810 | \$ 707.409 | \$ 2.631.219 |
| 31 | \$ 55.790.490 | \$ 1.923.810 | \$ 684.589 | \$ 2.608.399 |
| 32 | \$ 53.866.680 | \$ 1.923.810 | \$ 661.769 | \$ 2.585.579 |
| 33 | \$ 51.942.870 | \$ 1.923.810 | \$ 638.950 | \$ 2.562.760 |
| 34 | \$ 50.019.060 | \$ 1.923.810 | \$ 616.130 | \$ 2.539.940 |
| 35 | \$ 48.095.250 | \$ 1.923.810 | \$ 593.310 | \$ 2.517.120 |
| 36 | \$ 46.171.440 | \$ 1.923.810 | \$ 570.491 | \$ 2.494.301 |
| 37 | \$ 44.247.630 | \$ 1.923.810 | \$ 547.671 | \$ 2.471.481 |
| 38 | \$ 42.323.820 | \$ 1.923.810 | \$ 524.852 | \$ 2.448.662 |
| 39 | \$ 40.400.010 | \$ 1.923.810 | \$ 502.032 | \$ 2.425.842 |
| 40 | \$ 38.476.200 | \$ 1.923.810 | \$ 479.212 | \$ 2.403.022 |
| 41 | \$ 36.552.390 | \$ 1.923.810 | \$ 456.393 | \$ 2.380.203 |
| 42 | \$ 34.628.580 | \$ 1.923.810 | \$ 433.573 | \$ 2.357.383 |
| 43 | \$ 32.704.770 | \$ 1.923.810 | \$ 410.753 | \$ 2.334.563 |
| 44 | \$ 30.780.960 | \$ 1.923.810 | \$ 387.934 | \$ 2.311.744 |
| 45 | \$ 28.857.150 | \$ 1.923.810 | \$ 365.114 | \$ 2.288.924 |
| 46 | \$ 26.933.340 | \$ 1.923.810 | \$ 342.295 | \$ 2.266.105 |
| 47 | \$ 25.009.530 | \$ 1.923.810 | \$ 319.475 | \$ 2.243.285 |
| 48 | \$ 23.085.720 | \$ 1.923.810 | \$ 296.655 | \$ 2.220.465 |
| 49 | \$ 21.161.910 | \$ 1.923.810 | \$ 273.836 | \$ 2.197.646 |
| 50 | \$ 19.238.100 | \$ 1.923.810 | \$ 251.016 | \$ 2.174.826 |
| 51 | \$ 17.314.290 | \$ 1.923.810 | \$ 228.196 | \$ 2.152.006 |
| 52 | \$ 15.390.480 | \$ 1.923.810 | \$ 205.377 | \$ 2.129.187 |
| 53 | \$ 13.466.670 | \$ 1.923.810 | \$ 182.557 | \$ 2.106.367 |
| 54 | \$ 11.542.860 | \$ 1.923.810 | \$ 159.737 | \$ 2.083.547 |
| 55 | \$ 9.619.050 | \$ 1.923.810 | \$ 136.918 | \$ 2.060.728 |
| 56 | \$ 7.695.240 | \$ 1.923.810 | \$ 114.098 | \$ 2.037.908 |
| 57 | \$ 5.771.430 | \$ 1.923.810 | \$ 91.279 | \$ 2.015.089 |
| 58 | \$ 3.847.620 | \$ 1.923.810 | \$ 68.459 | \$ 1.992.269 |
| 59 | \$ 1.923.810 | \$ 1.923.810 | \$ 45.639 | \$ 1.969.449 |
| 60 | \$ 0 | \$ 1.923.810 | \$ 22.820 | \$ 1.946.630 |

En la tabla 34 se hace una descripción detallada del abono a capital y a los intereses en un periodo de tiempo establecido que en este caso fue de 5 años como se describe en la tabla. Es muy importante tener presente que la empresa debe suplir esta deuda manteniendo un control entre gastos e inversiones mes a mes. Es importante acudir y hacer parte de las ruedas de negocios y oportunidades gubernamentales que ofrezcan y permitan obtener tasas de interés bajas y así hacer un abono a capital considerable.

6.4.3. Costos. Los costos totales permiten calcular y aproximar el valor del producto final teniendo en cuenta la ganancia adicional para el o los propietarios.

Tabla 35. Costos fijos.

| Descripción | Valor total |
|-------------------|-----------------------|
| Recurso Directo | \$160.008.000 |
| Recurso indirecto | \$7.200.000 |
| Recursos físicos | \$12.116.000 |
| Total | \$ 167.208.000 |

Tabla 36. Costos variables.

| Descripción | Valor total |
|--------------|------------------------|
| Insumos | \$1.562.880.000 |
| Ventas | \$93.696.000 |
| Total | \$1.656.576.000 |

Costos totales

Se determinan los costos totales para obtener el costo unitario del servicio.

Tabla 37. Costos totales.

| Descripción | Valor total |
|------------------|------------------------|
| Costos fijos | \$167.208.000 |
| Costos variables | \$1.656.576.000 |
| Total | \$1.823.784.000 |

El costo fijo representa el 9,16% y el costo variable el 90,84%.

Relacionando el costo total con la capacidad proyectada durante el primer año de 48 viviendas prefabricadas según el estudio técnico el costo por vivienda es de:

$$\frac{\$1.823.784.000}{48} = \$37.995.500$$

6.4.4. Precio de venta. Se obtiene multiplicando el costo unitario por el margen de utilidad deseado (40%).

$$\text{Precio de venta} = \frac{\text{Costo unitario}}{1 - \% \text{ utilidad}}$$

$$\text{Precio de venta} = \frac{\$37.995.500}{1 - 0,40}$$

$$\text{Precio de venta} = \$63.325.833$$

Se debe tener en cuenta que el precio de venta de \$63.325.833, fue establecido para una vivienda de 72 m², por lo tanto el precio por metro cuadrado es de \$879.525.

6.4.5. Egresos e ingresos proyectados

6.4.5.1. Egresos. Para calcular los egresos en los próximos cinco años se emplean las tablas 40 y 41 referentes a los costos de prestación de servicios y de ventas y administrativos respectivamente (19).

Tabla 38. Egresos.

| Detalle | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Costos prest. Serv. | 1.730.088.000 | 1.809.672.048 | 1.892.916.962 | 1.979.991.142 | 2.071.070.734 |
| Ventas y adm. | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 |
| Obligaciones financieras | 38.511.045 | 35.114.643 | 31.718.241 | 28.321.839 | 24.925.437 |
| Total | 1.862.295.045 | 1.938.482.691 | 2.018.331.203 | 2.102.008.981 | 2.189.692.171 |

6.4.5.2. Ingresos. Para la realización del cálculo de los ingresos se tuvo en cuenta la capacidad proyectada durante los próximos cinco años y el costo del servicio.

Tabla 39. Ingresos.

| | Año | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---------------------------|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| # viviendas | | 48 | 50 | 53 | 56 | 59 |
| Valor por vivienda | | 63.325.833 | 63.325.833 | 63.325.833 | 63.325.833 | 63.325.833 |
| Ingresos | | 3.039.639.984 | 3.166.291.650 | 3.356.269.149 | 3.546.246.648 | 3.736.224.147 |

6.4.6. Punto de equilibrio. Un punto de equilibrio es usado comúnmente en las empresas u organizaciones para determinar la posible rentabilidad de vender un determinado producto. Es el punto en donde los ingresos totales recibidos se igualan a los costos asociados con la venta de un producto. El punto de equilibrio es analizado en la tabla 35 para los primeros cinco años.

Para determinar el punto de equilibrio se emplea el precio de venta y se calcula de la siguiente manera:

$$Qu = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio de venta unitario} - \text{costo variable unitario}}$$

El costo fijo de \$ 167.208.000 representa el 86,04% y el costo variable el 13,96%, como se indicó anteriormente.

$$Qu = \frac{167.208.000}{63.325.833 - 8.840.286}$$

$Qu = 3 \text{ viviendas}$

Esto indica que al cumplir con las 3 viviendas se cubren costos pero no hay utilidad. La proyección es de 4 viviendas por lo que se supera.

6.4.7. Flujo de caja proyectado

Tabla 40. Flujo de caja proyectado.

| Detalle | Año 0 | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|--------------------------|-------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Ingresos | | | | | | |
| Capital propio | 49.469.400 | | | | | |
| Ventas | | 3.039.639.984 | 3.166.291.650 | 3.356.269.149 | 3.546.246.648 | 3.736.224.147 |
| Préstamo banco | 115.428.600 | | | | | |
| Total ingresos | 164.898.000 | 3.039.639.984 | 3.166.291.650 | 3.356.269.149 | 3.546.246.648 | 3.736.224.147 |
| Egresos | | | | | | |
| Inv. Fija | 12.116.000 | | | | | |
| Inv Diferida | 800.000 | 800.000 | 800.000 | 800.000 | 800.000 | 800.000 |
| Costos de producción | 0 | 1.730.088.000 | 1.809.672.048 | 1.892.916.962 | 1.979.991.142 | 2.071.070.734 |
| Costos de administración | 0 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 |
| Obligación financiera | 0 | 38.511.045 | 35.114.643 | 31.718.241 | 28.321.839 | 24.925.437 |
| Total egresos | 12.916.000 | 1.863.095.045 | 1.939.282.691 | 2.019.131.203 | 2.102.808.981 | 2.190.492.171 |
| Capital de trabajo | 151.982.000 | | | | | |
| Saldo inicial | | 151.982.000 | 2.015.077.045 | 3.954.359.736 | 5.973.490.939 | 8.076.299.920 |
| Saldo caja | 151.982.000 | 2.015.077.045 | 3.954.359.736 | 5.973.490.939 | 8.076.299.920 | 10.266.792.091 |

6.4.8. Estado de resultado proyectado

Tabla 41. Estado de resultado proyectado.

| Detalle | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Ventas | 3.039.639.984 | 3.166.291.650 | 3.356.269.149 | 3.546.246.648 | 3.736.224.147 |
| (-) Costos de producción | 1.730.088.000 | 1.809.672.048 | 1.892.916.962 | 1.979.991.142 | 2.071.070.734 |
| Utilidad bruta | 1.309.551.984 | 1.356.619.602 | 1.463.352.187 | 1.566.255.506 | 1.665.153.413 |
| (-)Gastos de administración | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 | 93.696.000 |
| Utilidad neta operacional | 1.215.855.984 | 1.262.926.602 | 1.369.656.187 | 1.472.559.506 | 1.571.457.413 |
| (-)Obligación financiera | 38.511.045 | 35.114.643 | 31.718.241 | 28.321.839 | 24.925.437 |
| Utilidad líquida | 1.177.344.939 | 1.227.811.959 | 1.337.937.946 | 1.444.237.667 | 1.546.531.976 |
| (-)Reserva legal | 117.734.493 | 122.781.195 | 133.793.794 | 144.423.766 | 154.653.197 |
| Utilidad de ejercicio | 1.059.610.446 | 1.105.030.764 | 1.204.144.152 | 1.299.813.901 | 1.391.878.779 |

6.4.9. Balance general

Tabla 42. Balance general.

| Detalle | Año 1 |
|------------------------------------|---------------|
| Activo | |
| Activo corriente | |
| Caja y bancos | 2.015.077.045 |
| Total activos corrientes | 2.015.077.045 |
| Activo no corriente | |
| Recursos físicos | 12.116.000 |
| Diferida | 800.000 |
| Total activos no corrientes | 12.916.000 |
| Total activos | 2.027.993.045 |
| Pasivo | |
| Pasivo corriente | |
| Impuesto de renta | 1.680.300 |
| Total pasivo corriente | 1.680.300 |
| Pasivo no corriente | |
| Obligaciones financieras | 38.511.045 |
| Total pasivo no corriente | 38.511.045 |
| Total pasivo | 40.191.345 |
| Patrimonio | |
| Capital social | 49.469.400 |
| Reserva legal | 117.734.493 |
| Rendimiento perdida | 38.511.045 |
| Total del ejercicio | 1.059.610.446 |
| Total patrimonio | 1.265.325.384 |
| Total pasivo y patrimonio | 1.305.516.729 |

6.4.10. Evaluación financiera

6.4.10.1. Valor presente neto: El valor presente neto mide el rendimiento del proyecto con respecto a la inversión, variables económicas y financieras.

La tasa de interés de oportunidad del mercado está dada por:

Tasa de oportunidad o tasa mínima atractiva: 4,50%²⁰.

²⁰ CORREA, Juan. La Republica. 14 de Marzo de 2014. [En línea] [Citado el: 16 de Febrero de 2015.] http://www.larepublica.co/empresas/hoteler%C3%ADa-en-colombia-crecer%C3%A1-58-anualmente_34148.

Factor de riesgo: el riesgo que implica desarrollar una actividad comercial y se encuentra en un 15%.

$$\begin{aligned} \text{Tasas de evaluación} &= ((1 + 0.045)(1 + 0.15) - 1) * 100 \\ \text{Tasas de evaluación} &= 20,17\% \end{aligned}$$

Ahora, para determinar el VPN se necesita establecer el flujo neto de caja.

Tabla 43. Flujo neto de caja.

| Detalle | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Ingresos | 3.039.639.984 | 3.166.291.650 | 3.356.269.149 | 3.546.246.648 | 3.736.224.147 |
| (-)Egresos | 1.863.095.045 | 1.939.282.691 | 2.019.131.203 | 2.102.808.981 | 2.190.492.171 |
| Flujo de caja bruto | 1.176.544.939 | 1.227.008.959 | 1.337.137.946 | 1.443.437.667 | 1.545.731.976 |
| Depreciación | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 1.176.544.939 | 1.227.008.959 | 1.337.137.946 | 1.443.437.667 | 1.545.731.976 |

Luego, se emplea la siguiente relación matemática:

$$VPN = \sum (X)(1 + i)^{-t}$$

6 729 861 487

Donde:

X: flujo neto de caja para cada año.

I: tasa devaluación: 20,17%

t: periodos de tiempo

Realizando el cálculo se obtiene:

$$VPN: 5.689.984.875,36$$

Al obtener un valor mayor que cero significa que se puede aceptar la inversión propuesta, siendo un proyecto atractivo durante los siguientes cinco años²¹.

6.4.10.2. Tasa interna de retorno: Es el promedio de los rendimientos futuros esperados de una inversión, y que implica por cierto el supuesto de una oportunidad para reinvertir, igualando el VPN a cero igualando los flujos netos descontando la inversión inicial.

²¹ Ibid

Luego, se emplea la siguiente relación matemática:

$$VPN = \sum (X)(1 + r)^{-t}$$

Donde:

X: flujo neto de caja para cada año.

R: TIR

VPN: 0

t: periodos de tiempo

Realizando el cálculo se obtiene:

$$TIR: 71.834\%^{22}.$$

Esto implica que por cada peso (\$1) invertido en la empresa, ganan \$0,718 pesos durante estos cinco primeros años. Lo cual lo hace un proyecto rentable desde el punto de vista económico.

6.4.11. Conclusiones sobre el estudio financiero. Se considera el proyecto viable financieramente por las siguientes razones:

- Se establecieron las inversiones fijas, diferidas y capitales de trabajo con el fin de establecer el precio de venta de la vivienda modular móvil.
- Se manejaría un precio competitivo de \$63.325.833 por vivienda prefabricada de 72m² con una utilidad del 40% y \$879.525 por metro cuadrado.
- Se manejaría un préstamo con el banco por el valor de \$115.428.600 con una tasa de DTF de 4.48%, el cual será cancelado en un periodo de cinco años.
- Se obtiene utilidad del ejercicio desde el primer año de \$1.059.610.446.

²² Ibid

7. CONCLUSIONES

- Se determina que el proyecto estudio de pre factibilidad para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles, de acuerdo a los estudios realizados, es un proyecto viable económica y técnicamente para llevarse a cabo.
- Como conclusión general del estudio de mercados, se obtuvo que la vivienda en modalidad casa presenta una aceptación de un 85,10% por encima de apartamento con un 14,90%. Logrando establecer que la creación de vivienda modular inicial de sólo casa tendrá gran acogida, teniendo en cuenta factores como la composición familiar para la distribución de la vivienda, como se obtuvo en la encuesta un 32,50% para la composición familiar de 4 personas, seguido por el de tres personas con un 28,40%. De igual forma se logró determinar que el 57,33% de la población de Barrancabermeja paga en la actualidad arriendo por vivienda, el cual es un mercado amplio. De igual forma se encontró que el 46,23% de la población está dispuesta a cancelar por una vivienda de 72 m² entre \$80.000.000 y \$100.000.000.
- En el estudio legal se estableció la creación de una sociedad por acciones simplificadas, la cual acarrea un gasto de constitución por \$800.000. De igual forma se desglosa la normatividad aplicada para la creación de la empresa en su rama específica y las relacionadas con la sociedad a formar.
- De acuerdo al estudio técnico, se estableció que la localización de la fábrica sería en un sector industrial comercial como lo es el acceso a la ciudad de Barrancabermeja por la vía que conduce desde Bucaramanga en el cruce con la salida al El Centro desde Barrancabermeja por lo que cuenta con vías de fácil acceso y salida de carga para el ingreso de materiales y salida de las unidades modulares de vivienda. Para el funcionamiento de la fábrica se necesitará contar con unos recursos físicos, servicios básicos, transporte de los módulos, recurso humano fijo (personal de planta) y externo, además de los materiales o insumos por vivienda modular móvil. Todos estos costos fueron calculados con el fin de establecer el precio por vivienda modelo de 72m².
- Se manejaría un precio competitivo de \$63.325.833 por vivienda prefabricada de 72m² con una utilidad del 40% y \$879.525 por metro cuadrado. Teniendo en cuenta el estudio de mercado se encuentra que este rango es menor al que

la población espera cancelar por un modelo de vivienda de 72 m², lo cual hace atractivo el proyecto. Se manejaría un préstamo con el banco por el valor de \$115.428.600 con una tasa de DTF de 4.48%, el cual será cancelado en un periodo de cinco años, teniendo en cuenta que los socios cuentan con el 30% de la inversión inicial.

8. RECOMENDACIONES

La viabilidad del proyecto para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles está condicionada a la demanda del producto por lo tanto se hace énfasis en la publicidad inicial y continua que le permita al cliente conocer y tener la opción de este modelo de vivienda. La inversión relacionada a la publicidad se encuentra definida en el estudio financiero, la cual sería realizada por Y2D AGENCIA y Papelería CANAAN, con una inversión inicial de \$ 4.600.000 inicial y \$3.600.000 anuales.

El proyecto debe ser presentado en ruedas de inversionistas constantemente para encontrar un posible financiamiento. Se requiere de una persona encargada de la publicidad de la empresa, la cual promocionará y buscará inversores, haciendo uso del rubro de gastos varios para viáticos y promoción.

Realizar propuestas de mercado de divulgación y atención al cliente, buscando siempre la vinculación directa con el mismo. Propuestas de captación de clientes realizadas al inicio y constantemente para fidelizar a los mismos, labor a realizar por personal administrativo y de mercadeo, de igual forma se hace uso de recursos de sostenimiento empresarial como rubro varios o de promoción.

Realizar un estudio administrativo teniendo en cuenta la constitución de la empresa, en el cuál se encuentre el organigrama, manual de funciones, nombre de la empresa, logo, misión, visión y políticas de calidad, realizado por personal calificado y socializado con gerencia y todo el personal que apoye y aporte de sus experiencias. Se realiza en el momento de crear la empresa y sus estatutos, se requiere de personal calificado.

Establecer puntos de equilibrio, flujo de caja y un balance general a manera de complemento del estudio financiero, en el momento de crear la empresa, estudio realizado por un contable o ingeniero industrial, en el cuál se estableció en el estudio financiero el costo de este servicio de \$350 .000 mensual y \$4.200.000 al año en asesorías contables.

Para el funcionamiento de la fábrica se necesitará contar con unos recursos físicos, servicios básicos, transporte de los módulos, recurso humano fijo (personal de planta) y externo, además de los materiales o insumos por vivienda modular

móvil. Todos estos recursos pueden complementarse tecnológicamente, asesorados por los ingenieros encargados y ofrecer mejores servicios, en menos tiempo y a precios favorables.

BIBLIOGRAFÍA

24, Casas prefabricadas. Casas prefabricadas y su historia. [En línea] 30 de Diciembre de 2014. [Citado el: 18 de Abril de 2015.] <http://www.casasprefabricadas24.com/>.

ANDI. Colombia: Balance 2014 y perspectivas 2015. Bogotá : ANDI, 2014.

ANNOVA. 2014 [En línea] Citado el: 20 de Mayo de 2015.] <http://www.annova.co/casas-prefabricadas/>.

ARENA, D y DUQUE, J. Plan de Negocios para la Construcción de Residencias Universitarias Usando Contenedores de Carga Marítima. Pereira: Universidad tecnológica de Pereira, 2013.

ARQUITECTOS, CHASTANG. Arquitectura modular y prefabricada. [En línea] 05 de Marzo de 2013. [Citado el: 18 de Abril de 2015.] <http://chastang.net/arquitecturamodular1/>.

BARRANCABERMEJA, CONCEJO MUNICIPAL. Acuerdo N° 018 del 2002: POT. Barrancabermeja : s.n., 2002.

CAMACOL, Departamento de Estudios Económicos de. El sector de la construcción en Colombia: hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Bogotá: CAMACOL, 2008.

CLAVIJO, Sergio. Ampliación y Modernización de Reficar y sus Efectos Económicos. Bogotá : Centro de estudios económicos, 2014.

COLOMBIA, NOMADA. Contenedores de. Nómada contenedores de Colombia. [En línea] 2014. [Citado el: 20 de Mayo de 2015.] <http://www.nomadacontenedores.com/>.

COMPETITICS, I Centro de Estudios. Barrancabermeja virtual. [En línea] 28 de Febrero de 2015. [Citado el: 10 de Abril de 2015.] http://www.barrancabermejavirtual.net/index.php?option=com_content&view=article&id=2288:camara022815&catid=58&Itemid=124.

CORREA, Juan. La Republica. [En línea] 14 de Marzo de 2014. [Citado el: 16 de Febrero de 2015.] http://www.larepublica.co/empresas/hoteler%C3%ADa-en-colombia-crecer%C3%A1-58-anualmente_34148.

DANE. Boletín técnico: cuentas trimestrales PIB segundo trimestre 2014. Bogotá : DANE, 2014.

DANE. Censo general 2005. Barrancabermeja : Dane, 2005.

DANE. PIB por rama de actividad. Bogotá : DANE, 2015.

FABRICASAS. Fabricasas constructora. [En línea] 2015. [Citado el: 17 de Mayo de 2015.] <http://www.fabricasas.com/construccion-modular/descripcion-tecnica-del-sistema-cresi>.

MODULARES SU HOGAR HOGAR, Prefabricados modulares su. modulares su hogar. [En línea] 2012. [Citado el: 20 de Mayo de 2015.] <http://www.modularessuhogar.net/productos.html>.

HOLDING, Impala. Acceso y crecimiento. Barrancabermeja : Impala Holding , 2013.

MALHOTRA, Naresh. Investigación de Mercados Un Enfoque Práctico. s.l. : Prentice Hall, 1997.

THOMPSON, Mónica. Todo sobre proyectos. [En línea] 28 de Febrero de 2009.
[Citado el: 12 de Abril de 2015.]
<http://todosobreproyectos.blogspot.com/2009/02/como-hacer-un-proyecto.html>.

ANEXOS

Anexo A. Encuesta dirigida al estudio de mercados.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE FISICOMECÁNICAS

Proyecto de investigación: estudio de prefactibilidad para el desarrollo de un modelo de vivienda privado prefabricado a partir de la utilización de unidades modulares móviles.

Nombre: _____

Fecha: _____ Teléfono: _____

1. Sus ingresos mensuales se ubican en cuál de los siguientes rangos.

Dados en Millones de Pesos Colombianos COP

- Menor que 1.000.000
- Entre 1.000.000 Y 2.000.000
- Entre 2.000.000 Y 3.000.000
- Entre 3.000.000 Y 4.000.000
- Mayor que 4.000.000
- Otro _____

2. En cuál de estas dos opciones le gustaría invertir como lugar de vivienda

- Casa
- Apto

3. Cuál es la composición de su núcleo familiar?

- 1 persona
- 2 personas
- 3 personas
- 4 personas
- Otro _____

4. El lugar donde usted habita actualmente es: *

Si su respuesta es Propio, pasa a la pregunta 7.

- Arriendo
- Propio

5. Por cuál de las siguientes condiciones no ha invertido en vivienda propia?

- Por no tener acceso a un sistema de crédito o Financiamiento

- Por los altos precios de venta vivienda
- Otra

6. Conoce usted del sistema de vivienda sobre unidades modulares móviles

- Si
- No

7. Le interesaría Invertir en este sistema como vivienda.

- Si
- No

8. Si adquiere este tipo de vivienda (Modular Móvil), que uso le daría? *

- Residencia Permanente
- De Descanso y Uso regular
- Negocio

9. A la hora de Invertir en Vivienda, de los siguientes cuál o cuáles aspectos son más relevante para usted. *

Entiéndase por Sistema Constructivo, la forma de construirse, materiales y equipos requeridos.

- Diseño
- Acabados
- Calidad de los Materiales
- Área Construida
- Precio
- Sistema Constructivo

10. Cuánto estaría dispuesto a pagar por una vivienda modular móvil de tres habitaciones (una doble y dos sencillas), dos baños, sala, comedor, cocina, con una ubicación central?

- Menor que 60.000.000
- Entre 60.000.000 y 80.000.000
- Entre 80.000.000 y 100.000.000
- Entre 100.000.000 y 120.000.000
- Mayor que 120.000.000