

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
FABRICANTE DE MÓDULOS TÍLT WALL (PREFABRICADOS) EN LA CIUDAD
DE CÚCUTA.

JORGE MIGUEL ROBERTO ROJAS
GABRIEL LEONARDO DURAN

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA
2015

ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA
FABRICANTE DE MÓDULOS TILT WALL (PREFABRICADOS) EN LA CIUDAD
DE CÚCUTA.

JORGE MIGUEL ROBERTO ROJAS

Código: 2139031

GABRIEL LEONARDO DURAN

Código: 2139024

Monografía como requisito de grado para optar al título de
Especialistas en Evaluación y Gerencia de Proyectos.

Director:

ING. HENRY LAMOS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICOMECAÑICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN EVALUACIÓN Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA
2015

Dedico este logro a las personas que me apoyaron en todo momento y me ayudaron a alcanzar esta nueva meta.

A Dios por todas las bendiciones recibidas, por esta oportunidad de estudiar y recibir una gran formación, y Por permitir vivir este logro al lado de mis seres amados.

A mi madre Ana Josefa Galvis por brindarme La confianza y el apoyo para superarme, es la persona que ha estado presente en el trayecto de mí vida demostrando su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando todos mis triunfos.

A mi hermano Andrés Felipe Durán Galvis por asumir el papel de hermano y de padre, por su gran ejemplo como persona y como profesional, es la persona que más admiro en mi vida.

A mi jefe María Eugenia Sevilla Lemus por Darme la oportunidad de estudiar y superarme a pesar de las dificultades laborales, por su gran ejemplo como profesional y por demostrarme cada día la gran persona y la gran líder que es.

A mi novia Andrea Castrillón que fue mi compañía en todo momento y me ayudó muchas veces para cumplir con los compromisos académicos adquiridos.

A todos gracias por el apoyo y el respaldo recibido en todo momento.

Gabriel Leonardo Durán Galvis

En la culminación de este nuevo logro quiero dedicar unas líneas a las personas que me han apoyado e intervinieron en el alcance de esta nueva meta.

A mis padres que han sido las personas que han procurado y siempre inculcado la educación a lo largo de toda mi vida en todos los niveles y que han sido el ejemplo a seguir.

A mi esposa Pilar por haberme apoyado y ser la compañera en todo momento, que fue testigo de los esfuerzos que hice e hicimos, para cumplir con los compromisos adquiridos.

A mi hija Emilia y por ser el motor que me motiva a superarme y ser cada día mejor en todo porque quiero ser más que un ejemplo y ofrecerle las mejores oportunidades de educación y crecimiento a nivel personal y familiar para que sea una persona feliz.

Por ultimo quiero agradecer a Dios por las oportunidades y bendiciones con que me ha premiado, y por permitirme este nuevo logro.

A todos los que de alguna manera intervinieron en este proceso, gracias por hacer que esta nueva meta haya sido alcanzada.

Jorge Miguel Roberto Rojas Serrano

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	19
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.1 IDENTIFICACIÓN	20
1.2 FORMULACIÓN	20
1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES	21
2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO	22
3. OBJETIVOS	23
3.1 OBJETIVO GENERAL	23
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	23
4. MARCO DE REFERENCIA	24
4.1 MARCO DE REFERENCIA	24
4.2 MARCO NORMATIVO	25
5. ESTUDIO DEL ENTORNO	26
5.1 DELIMITACIÓN DEL ENTORNO	27
5.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO GENERAL	27
5.3 ANÁLISIS DEL ENTORNO COMPETITIVO	32
5.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ENTORNO	36

6. ESTUDIO DE MERCADOS	37
6.1 EL CONSUMIDOR	37
6.2 DEMANDA	38
6.2.1 Participación del mercado	39
6.3 LA OFERTA	41
6.4 EL PRODUCTO	41
6.4.1 Identificación del producto	41
6.4.2 Especificaciones técnicas	43
6.4.3 Durabilidad	43
6.4.4 Productos sustitutos	44
6.4.5 Productos complementarios	45
6.4.6 Valor del producto	45
6.4.7 La comercialización	47
6.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADOS	47
7. ESTUDIO TÉCNICO	48
7.1 CAPACIDAD TOTAL DEL PROYECTO	48
7.1.1 Capacidad diseñada	48
7.1.2 Capacidad instalada	49
7.1.3 Capacidad utilizada	49
7.2 VENTAS	50
7.3 PRESUPUESTO	50
7.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	52

7.5 DISTRIBUCIÓN FÍSICA	55
7.6 INSUMOS Y PRECIOS	60
7.7 DISPONIBILIDAD, ORIGEN Y SUSTITUTOS DE LOS INSUMOS	61
8. ESTUDIO FINANCIERO	64
8.1 SISTEMATIZACIÓN FINANCIERA	64
8.2 INVERSIONES	65
8.2.1 Capital de trabajo	65
8.2.2 Activos fijos	65
8.2.3 Gastos diferidos	66
8.3 OPERACIÓN	66
8.3.1 Ingresos	66
8.3.2 Costo de la mercancía vendida	66
8.3.3 Costos indirectos de fabricación (CIF), gastos de administración y gastos de ventas	68
8.3.4 Depreciación	68
8.3.5 Diferidos	69
8.3.6 Financiación	69
9. CONCLUSIONES	77
BIBLIOGRAFÍA	78
ANEXOS	79

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Marco normativo	25
Cuadro 2. Matriz PEST	30
Cuadro 3. Empresas de sistemas prefabricados en Colombia	32
Cuadro 4. Industria Prefabricados en Cúcuta	33
Cuadro 5. Cinco Fuerzas de PORTER Aplicado al Proyecto	34
Cuadro 6. De estimación de participación del mercado por déficit de vivienda	40
Cuadro 7. Estimación de participación del mercado por licencias aprobadas	40
Cuadro 8. Precio sistema Tilt Wall	46
Cuadro 9. Comparativa de precios por sistemas	46
Cuadro 10. Estimación de capacidad proyección de participación del mercado	48
Cuadro 11. Proyección de participación del mercado	49
Cuadro 12. Capacidad instalada y ociosa de tilt wall	50
Cuadro 13. Ventas en el año del proyecto	50
Cuadro 14. Descripción de Presupuesto	50
Cuadro 15. Distribución de la planta	57
Cuadro 16. Insumos para fabricación de 1 m ³ de panel, e=0,07m h=2,40m	60
Cuadro 17. Mano de obra	62
Cuadro 18. Activos Fijos	65
Cuadro 19. Gastos Diferidos	66
Cuadro 20. Ingresos en Ventas	66

Cuadro 21. Mano de obra	67
Cuadro 22. Prorratio de gastos	68
Cuadro 23. Depreciación de activos fijos	69
Cuadro 24. Flujo de caja libre total	70
Cuadro 25. Punto de equilibrio	70
Cuadro 26. Cantidades vendidas en M3	70
Cuadro 27. Comparativo de Indicadores financieros para los posibles escenarios	73
Cuadro 28. ROA	74
Cuadro 29. ROE	74
Cuadro 30. Rentabilidad Neta	75

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. PIB por el lado de la oferta – variación anual	28
Gráfica 3. Comportamiento regional	29
Gráfica 4. Indicadores rentabilidad – optimista	71
Gráfica 5. Indicadores rentabilidad – más probable	72
Gráfica 6. Indicadores rentabilidad – pesimista	73
Gráfica 7. ROA (Rendimiento Operativo de los Activos)	74
Gráfica 8. ROE (Rendimiento Sobre Capital Invertido)	75
Gráfica 9. Rentabilidad neta	75
Gráfica 10. Comparativo escenarios	76

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Las fuerzas de Porter	33
Figura 2. Localización regional	56
Figura 3. Localización Local	56
Figura 4. Distribución de la planta	59
Figura 5. Diagrama de Proceso Productivo	61
Figura 6. Organigrama	63

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. A2 área total aprobada en 88 municipios Noviembre – Diciembre 2014	38
Tabla 2. Precio sistema tradicional muro en bloque	44
Tabla 3. Precio sistema tradicional muro en ladrillo	44
Tabla 4. Precio sistema tradicional muro en sistema industrializado	45
Tabla 5. Indicadores rentabilidad – optimista	71
Tabla 6. Indicadores de rentabilidad – más probable	72
Tabla 7. Indicadores rentabilidad – pesimista	73

LISTA DE FOTOS

	Pág.
Foto 1. Tripulaciones Panattoni inclinados paneles de hasta 45 pies de altura	54
Foto 2. Tilt-Up	55

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Estado financiero optimista	80
Anexo B. Flujo de caja optimista	81
Anexo C. Estado financiero más probable	82
Anexo D. Flujo de caja más probable	83
Anexo E. Estado Financiero pesimista	84
Anexo F. flujo de caja pesimista	85
Anexo G. Evaluación financiera	86

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA CREACIÓN DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE MÓDULOS TILT WALL (PREFABRICADOS) EN LA CIUDAD DE CÚCUTA* .

AUTORES: Ingeniero GABRIEL LEONARDO DURAN, Arquitecto JORGE M. ROJAS S**.

PALABRAS CLAVE: Prefabricado, Construcción, Estudio de prefactibilidad.

DESCRIPCION: Este documento es el resultado de trabajo hecho en áreas de la Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos en la Universidad Industrial de Santander (UIS). Este estudio se hace para establecer la prefactibilidad de crear una empresa que produce paneles de concreto prefabricado (TILT WALL) para proveer a todos los tipos de constructores en la ciudad de Cúcuta y su entorno. El área metropolitana de Cúcuta no es indiferente al continuo crecimiento de la industria de la construcción en los años recientes, los límites de la ciudad se están expandiendo continuamente y su población crece rápidamente, junto con esto las políticas de vivienda desde el presidente anterior y el actual demandan sistemas de construcción más rápidos con trabajadores mejor entrenados, al igual que utilización de métodos más tecnificados que ofrecen mayores ventajas a tanto a productores como a consumidores.

Este estudio establece si este proyecto de carácter privado tiene futuro financiero, empezando desde establecer si hay clientes potenciales que estén dispuestos a cambiar los métodos tradicionales; tomando en consideración las necesidades técnicas para producir e instalar estos paneles, el flujo de caja proyectado y verificando diferentes escenarios. Este estudio pretende reducir el riesgo que pueda impactar directamente el proyecto, proporcionando herramientas de decisión a los inversionistas.

* Trabajo de grado Monografía

** Facultad de Ingenierías, Escuela de estudios Industriales y Empresariales. Director Ing. Henry Lamos

ABSTRACT

TITLE: FEASIBILITY STUDY FOR THE CREATION OF A COMPANY MANUFACTURER OF PRECAST CONCRETE PANELS (TILT WALL) FOR CONSTRUCTION IN CUCUTA* .

AUTHORS: Engineer GABRIEL LEONARDO DURAN, Architect. JORGE M. ROJAS S**.

KEYWORDS: Precast, Construction, Feasibility Study.

DESCRIPTION: This document is the result of work done in areas of Specialization in Project Assessment and Management in the Industrial University of Santander (UIS). This study is to establish the feasibility of creating a company that produces precast concrete panels (TILT WALL) to provide to builders in the city of Cucuta and its metropolitan area. The metropolitan area of Cucuta is not indifferent to the continuous growth of the construction industry in the near past, the city limits are expanding and its population increasing rapidly, along this the housing politics since the last president ant the current are demanding faster building systems and better trained construction workers, using up to date technology offering great advantages for producers as for buyers.

This study establishes weather as a private investment project has financial future, starting from establishing if there are potential clients willing to change the traditional methods; taking in consideration the technical needs to produce and install these panels, to the cash flow projected to the future and checking different scenarios. This study intends to reduce the risk that will directly impact the project providing tools for investors to make better decisions.

* Trabajo de grado Monografía

** Facultad de Ingenierías, Escuela de estudios Industriales y Empresariales. Director Ing. Henry Lamos

INTRODUCCION

El crecimiento constante de las ciudades y el aumento continuo de la población demanda vivienda haciendo necesario tener en cuenta otras alternativas no convencionales en nuestro país para satisfacer las necesidades de vivienda, por lo cual se considera que la vivienda prefabricada se convierte en una buena oportunidad por sus bondades en cuanto a tiempo de ejecución, calidad del producto conforme a lo que establecen las normas colombianas de construcción y bajo costo.

En búsqueda de brindar soluciones a las necesidades básicas de la población³, en este caso las casas en elementos prefabricados se convierten en una solución para todos los proyectos de vivienda, incluso el de interés social, el proyecto se desarrolla para determinar el rendimiento financiero y proponer una alternativa de solución al déficit que presenta la ciudad y la región, a través de la producción y comercialización de los mismos.

El Estudio de prefactibilidad comprende el análisis de Entorno, Mercado, Técnico y Financiero, donde se evaluaron alternativas de inversión para establecer la viabilidad del mismo.

³SUAREZ SIERRA, José Hernán. Estudio de prefactibilidad para una planta de Elementos prefabricados en concreto. Especialización en evaluación de proyectos. Medellín: Universidad de Antioquia. Facultad de Ciencias Económicas, 2002. 90 p. [En línea]. Disponible en Internet: < www.bdigital.unal.edu.co/1955/1/jorgehernansuarezsierra.2002.pdf>

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La población está en constante crecimiento, de igual forma se incrementan sus necesidades básicas, como los requerimientos de vivienda, los productos habitacionales van encaminados a satisfacer las necesidades de vivienda tanto para la gente de bajos recursos brindando una vivienda digna y habitable como para los grupos de empresas edificadoras de la región.

1.1 IDENTIFICACIÓN

En la actualidad, el clima para la construcción debido a las políticas de gobierno y las tasas de interés para acceder a créditos de vivienda son muy favorables para la gente que desea adquirir vivienda propia, lo que ha propiciado un auge de la construcción en la ciudad de Cúcuta, ocasionando que la vivienda prefabricada despierte mayor interés en la población ya que el precio del sistema constructivo comparado con otros sistemas tradicionales es bastante favorable.

Por esta razón aparece el tema de monografía, donde se pretende realizar el estudio de prefactibilidad en la etapa de planificación de proyectos, identificando las variables en los estudios de Entorno, Mercado, Técnico, y Financiero viendo una oportunidad de negocio para poder ofrecer a la población la oportunidad de invertir en su propia vivienda y dando a las empresas constructoras de la región un método más ágil para la ejecución de todo tipo de proyectos de construcción, contribuyendo al desarrollo de la región generando crecimiento y empleo que beneficie a los habitantes de la ciudad.

1.2 FORMULACIÓN

El presente proyecto se enfoca al estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa fabricante de módulos Tilt Wall (prefabricados) basadas en las normas y requerimientos técnicos de construcción estipulados en la NSR-10 y las dadas por el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) de la ciudad de Cúcuta, con el fin de brindar elementos de decisión en la inversión.

1.3 ALCANCES Y LIMITACIONES

El alcance del presente proyecto consiste en formular el estudio para la creación de una empresa fabricante de módulos Tilt Wall (prefabricados) en la ciudad de Cúcuta en su etapa de prefactibilidad, utilizando información secundaria. El resultado de cada estudio permitirá dar conclusiones de las mejores alternativas de inversión y viabilidad del proyecto.

Se realizara un estudio de Entorno para conocer la situación actual de la industria de la construcción de sistemas prefabricados.

Se realizara un estudio de Mercados para estimar su tamaño y su crecimiento, identificar oportunidades de negocio, estimar precio y poder proyectar las ventas.

Se realizará un estudio Técnico con el fin de definir los costos de la producción establecida en el estudio de mercados. Teniendo en cuenta las tecnologías existentes utilizando maquinaria y procesos estandarizados en la producción de concreto prefabricado.

Se realizara un estudio Financiero para analizar las alternativas de inversión del proyecto y saber si es sustentable, viable y rentable en el tiempo.

La información secundaria a utilizar proviene de entes y organizaciones tales como: DANE, CAMACOL, Planeación Municipal, LONJA, entre otras.

2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO

El proyecto se ha visualizado para disminuir la incertidumbre y proporcionar elementos de decisión para la inversión de creación de una empresa de sistemas prefabricados para dar solución a las necesidades de construcción.

De igual forma el proyecto ha sido concebido bajo la visión de generar empleo directo e indirecto, siendo este a su vez una solución ante la situación en que se encuentra el sector de la construcción, considerado como uno de las principales industrias dinamizadoras de la economía. Lograr que el proyecto contribuya a la investigación y al desarrollo de la sociedad, haciéndolo viable económicamente para aportar a la región crecimiento en infraestructura e inversión y colaborar en el desarrollo y mejoramiento de nuestro hábitat local generando bienestar y empleo a nuestra sociedad.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de prefactibilidad para la creación de una empresa fabricante de Módulos Tilt Wall (prefabricados) en la ciudad de Cúcuta.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar un análisis del entorno local y regional para el mercado de las construcciones prefabricadas.
- Realizar el estudio de mercado correspondiente a la población y/o grupos de enfoque del proyecto en el entorno.
- Hacer el estudio técnico del funcionamiento de la empresa.
- Realizar el estudio financiero evaluando alternativas de inversión
- Emitir una aproximación a la viabilidad de la creación de la empresa y su puesta en funcionamiento.

4. MARCO DE REFERENCIA

4.1 MARCO DE REFERENCIA

La fabricación de paneles prefabricados de concreto es un método industrial en la que se fabrican elementos constructivos en una planta fuera del sitio de la obra para una posterior instalación en el sitio.

La masificación de este sistema es debido a la gran necesidad de levantar edificaciones (inicialmente viviendas y grandes estructuras) de una forma numerosa, barata y rápida; necesidades originadas en las guerras que se presentaron a mediados de siglo XX y posteriormente migraciones y la explosión demográfica sufrida en diferentes centros urbanos a nivel mundial.

Esta técnica se ha desarrollado enormemente a nivel mundial y que presenta claras ventajas cuando se requiere utilizar elementos repetitivos industrializando las actividades tanto de la fabricación como de la instalación y así mejorar su productividad ofreciendo alternativas de construcción que permite a las personas de menos recursos económicos poder hacerse a una vivienda propia, gracias a los beneficios económicos que ofrece el sistema y que cumpla con los niveles básicos requeridos por la norma NSR-10.

Por tal razón a través de la historia luego de la producción en serie utilizada por Ford en la construcción del Modelo T en 1908 donde se utilizó la producción en cadena del automóvil más económico de la época, se utiliza el mismo sistema tanto en la fabricación como en el montaje a diferencia que cada una tiene lugar en dos sitios totalmente distintos, de igual manera poder proporcionar un método para hacer construcciones más económicas que las hechas con sistemas tradicionales.

A raíz de esto se han creado nuevos materiales y sistemas no convencionales que se mantienen dentro del esquema de construcciones económicas y seguras que ha sido utilizado en todas partes del mundo tales como el ROYAL WALL SYSTEM y el TILT UP WALL SYSTEM en Estados Unidos y de gran aceptación a nivel mundial desde los años 60 en países desarrollados y en vía de desarrollo y en Colombia tal es el caso de la FABRICASAS S.A. con más de 19 años de experiencia y más de 3000 proyectos a nivel nacional con el sistema CRESI (Construcciones Rápidas Económicas y Sismo Resistentes). (FABRICASAS

S.A.)⁴

4.2 MARCO NORMATIVO

El proyecto tiene un marco legal de estricto cumplimiento que tiene que ver con la norma NSR-10 que es la norma sismo resistente que aplica a todas las construcciones dentro del territorio nacional, y que se considera la más importante debido a que de esta se deriva el diseño del producto formalmente. Además de esta norma tenemos otra serie de leyes, decretos, resoluciones, etc. que tienen que ver con la parte organizacional y tributaria a la que están regidas todas las empresas con finalidad comercial.

Cuadro 1. Marco normativo

REGLAMENTACION	NUMERO	AÑO	EMISOR	DESCRIPCION
LEY	1480	2011	CONGRESO DE COLOMBIA	ESTATUTO DEL CONSUMIDOR
DECRETO	926	2010	MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO	NORMA SISMORESISTENTE 2010 "NSR-10"
RESOLUCION	180195	2009	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA	REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS
NORMA TECNICA COLOMBIANA	ISO9001	2008	ICONTEC	SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD REQUISITOS
NORMA TECNICA COLOMBIANA	ISO19011	2008	ICONTEC	DIRECTRICES PARA LA AUDITORIA DE LOS SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD Y/O AMBIENTAL
RESOLUCION	181294	2008	MINISTERIO DE MINAS Y ENERGIA	POR LA CUAL SE MODIFICA EL REGLAMENTO TÉCNICO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS-RETIE
DECRETO	33	1998	MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO	REQUISITOS DE CARÁCTER TECNICO Y CIENTIFICO PARA CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES
LEY	400	1997	CONGRESO DE COLOMBIA	NORMAS SOBRE CONSTRUCCIONES SISMO RESISTENTES

⁴FABRICASAS S.A. Fabricasas. [En línea] [Citado el 27 de 08 de 2014] Disponible en internet: <<http://www.fabricasas.com>>

5. ESTUDIO DEL ENTORNO

Una empresa tiene interacción permanente con el ambiente que la rodea y para poder tomar decisiones responsables debemos conocer todos los aspectos que puedan influir en ellas, para esto debemos analizar todas las oportunidades y amenazas.

En las edificaciones residenciales el crecimiento promedio de los 7 últimos años ha sido alrededor del 4.4% según Camacol⁵ El balance con el que Colombia ha cerrado el 2014 es positivo y la previsión para el 2015 de la perspectiva de crecimiento continúa en esa línea.⁶

Debemos considerar los datos más recientes posibles en cuanto a la producción de cemento gris, principal materia prima que en octubre de 2013 creció 18,4% respecto al mismo mes de 2012. Los despachos de cemento gris, durante el mes de octubre de 2013 crecieron 13,9% respecto a octubre de 2012 (2,1%). Por canal de distribución, el incremento más importante se registró en constructores y contratistas, con una variación de 25,2%; entre tanto, el menor crecimiento lo registró comercialización (7,7%).⁷

El desempeño de la construcción en Cúcuta tanto de viviendas como de obras civiles, la normalización de la producción minera y una recuperación de la industria llevarán a la economía de la ciudad a su crecimiento potencial en el presente año. La construcción se estima como el sector que impulsará la expansión, como respuesta a los programas del Gobierno de las 100.000 viviendas gratis y el Plan de Impulso al Empleo y la Productividad (Pipe). Los datos preliminares del Producto Interno Bruto (PIB), publicados por el DANE, ubican a Norte de Santander entre los departamentos con menor crecimiento económico durante 2012. El Producto Interno Bruto (PIB) de Norte de Santander fue de \$10,6 billones a precios corrientes y de \$7,5 billones a precios constantes, El departamento participó con el 1,6 por ciento en el PIB nacional, que fue de \$665,6 billones a precios corrientes y creció 4,2 por ciento.

La recopilación de la información secundaria se hará de manera exhaustiva con el fin de poder tomar decisiones responsables e identificar todos los aspectos y variables que puedan influir de manera directa o indirecta en los indicadores del

⁵ CAMACOL. Estudio de demanda de vivienda en Cúcuta y su área metropolitana.

⁶ COLOMBIA. ANDI. resumen ejecutivo: balance 2014 y perspectivas 2015

⁷ COLOMBIA. DANE. Boletín de prensa. Diciembre 2013

proyecto, analizando todos los factores posibles externos e internos de la organización. Resulta importante tener en cuenta el gremio de la construcción a nivel nacional y regional ya que el sistema constructivo prefabricado es un concepto relativamente nuevo y desconocido en nuestro medio por muchas personas, para ello se requiere analizar la mayor cantidad de información secundaria referente a la construcción en aspectos políticos, económicos, sociales, entre otros.

5.1 DELIMITACIÓN DEL ENTORNO

El departamento Norte de Santander se encuentra ubicado en el noreste de la Región andina del país; localizado entre los 06°56'42' y 09°18'01" de latitud norte y los 72°01'13" y 73°38'25" de longitud oeste. Cuenta con una superficie de 22.367 km² lo que representa el 1.9% del territorio nacional. Limita por el Norte y Este con la República de Venezuela, por el Sur con los departamentos de Boyacá y Santander, y por el Oeste con los departamentos de Santander y Cesar; El departamento está dividido en 40 municipios, 108 corregimientos.⁸ En cuanto a las vías de comunicación La carretera Bolivariana y Panamericana que viene desde Caracas recorre el territorio departamental, pasando por Cúcuta, Villa del Rosario, Pamplona, Silos, Pamplonita y otras poblaciones; de esta vía se desprenden ramales secundarios que conectan las cabeceras municipales de Cácuta, Chitagá, Labateca, Toledo, Mutiscua, Chinácota, Ragonvalia, Herrán, Bochalema y Durania. En Cúcuta tienen su origen varias carreteras que unen la capital con Arboledas, Cucutilla, Los Patios, Puerto Santander, Salazar, Santiago, Gramalote, El Zulia, San Cayetano, Lourdes, Sardinata, Ábrego, Ocaña, Hacarí, Convención, San Calixto, Teorama y El Carmen. Cúcuta dispone de un aeropuerto, Camilo Daza, que permite la comunicación con las ciudades vecinas y con la capital de la República, existen también pistas de aterrizaje en diferentes sitios del departamento.

5.2 ANÁLISIS DEL ENTORNO GENERAL

El estudio de entorno tiene como principal objetivo analizar todos los aspectos posibles en el ámbito político, económico, social, técnico, ambiental, legal, cultural, tecnológico, (Técnica PESTAL) basados en información secundaria de fuentes confiables como Camacol y el Dane, con el fin de elegir un entorno que sea favorable aprovechando los factores evaluados. Es muy importante comprender el comportamiento de la demanda y mucho más importante el comportamiento del

⁸ Gobernación de Norte de Santander. Secretaria de Educación para la Cultura de Norte de Santander.

mercado en la ciudad de Cúcuta para estimar de manera adecuada la viabilidad del proyecto. Analizando el comportamiento de la economía con datos estadísticos recientes del PIB por el lado de la Oferta, se puede apreciar que la construcción fue el sector con mayor índice de crecimiento por encima de otros gremios como la agricultura, servicios públicos, comercio, transporte, industria y la minería con un incremento del 12,7% a diciembre del 2014 con respecto al incremento registrado en diciembre de 2013.⁹

En la gráfica 1 observamos la incidencia del sector construcción dentro del PIB y su variación en los años 2013 y 2014.

Gráfica 1. PIB por el lado de la oferta – variación anual



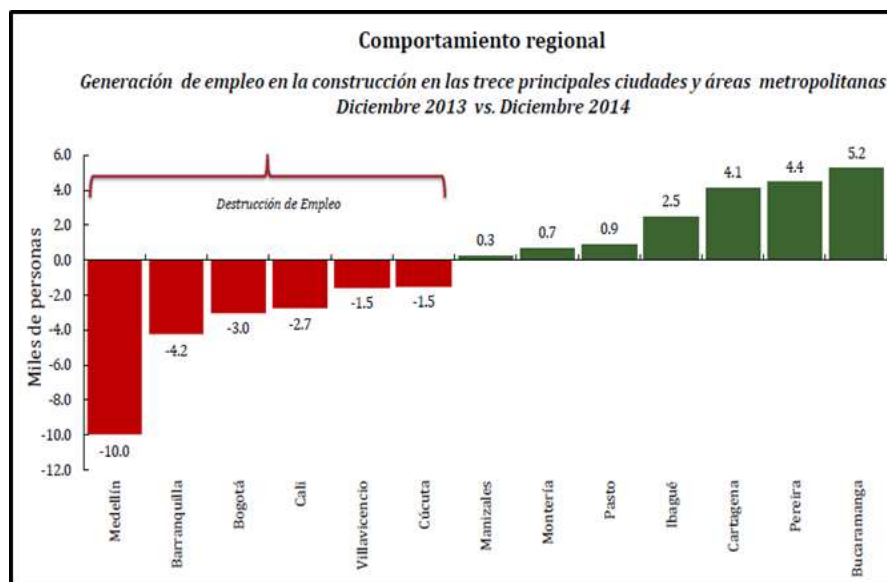
Fuente: COLOMBIA. DANE. Cuentas Nacionales Trimestrales

Otro aspecto importante a considerar es el mercado laboral a nivel nacional y a nivel local en nuestra ciudad. Cúcuta atraviesa una crisis de índices altos de desempleo a causa de varios factores como la devaluación masiva del Bolívar Fuerte en Venezuela, el mal estado de vías de acceso que comunican nuestra ciudad con el interior del país afectando el intercambio comercial, la informalidad laboral, el panorama industrial desalentador con disminución en la producción, la ausencia de capital humano de calidad, es importante mejorar todos estos aspectos para alcanzar mayores tasas de crecimiento económico a un largo plazo y reducir considerablemente los porcentajes de informalidad y desempleo que si bien registran una disminución para Diciembre de 2014 con 11,5% sigue siendo un porcentaje demasiado alto comparado con otras ciudades principales del país.

⁹ COLOMBIA. DANE. Cuentas Nacionales Trimestrales

El gremio de la construcción mitiga el impacto negativo de la tasa de desempleo en el país generando 1.445.335 empleos equivalentes a una participación del 6,5% en el empleo nacional y aún continúa con una dinámica positiva con un incremento de 59 mil nuevos empleos de diciembre de 2013 a diciembre de 2014. En la ciudad de Cúcuta la situación es diferente al promedio nacional ya que si bien se ha generado empleo no ha sido de la misma manera que en otras ciudad. Las cifras que se presentan a continuación corresponden a la diferencia de los ocupados de cada mes.

Gráfica 3. Comportamiento regional



Fuente: Cuentas Nacionales Trimestrales

Los nuevos planes de subsidio para vivienda nueva que propone el gobierno nacional y la conectividad de transporte con la construcción del anillo vial occidental son factores determinantes que brindan al consumidor un nivel de confianza y seguridad para invertir en proyectos de vivienda nueva.

A continuación encontramos una Matriz de análisis PEST donde se identifican los principales factores relacionados con el sector de la construcción en la ciudad de Cúcuta que influyen de manera directa o indirecta en el proyecto en los aspectos político, legal, económico, socio-cultural, tecnológico, y podemos la valoración del impacto (positivo, negativo o indiferente) con respecto a la posible ejecución del mismo.

Cuadro 2. Matriz PEST

MATRIZ PEST				
FACTORES SECTOR CONSTRUCCIÓN CÚCUTA		(-)	=	(+)
POLITICO y LEGAL	4.442 cupos disponibles de subsidios que ofrece el Gobierno Nacional para compra de Vivienda nueva en Norte de Santander. ¹⁰			X
	Proyecto de Ley que garantiza la calidad y estabilidad de la vivienda nueva			X
	No existe restricción en normatividad legal vigente para construcciones en concreto sismo-resistentes. ¹¹			X
	Derecho a todos los Beneficios Tributarios del Sector Construcción			X
	Sin restricción con respecto a las normas de protección del medio ambiente			X
ECONOMICO	Tasas Altas de desempleo. ¹²	X		
	Costo de producción inferior al precio de venta del metro cuadrado construido en el mercado. ¹³			X
	Precios estables en materias primas como cemento, agregados, acero, aditivos y acelerantes. ¹⁴			X
	Incremento del Dólar en los últimos meses. ¹⁵		X	
	Devaluación del Bolívar Fuerte en los últimos cuatro años		X	
	Incremento del PIB de la nación en 5% para el 2014 con respecto al mismo período del año anterior. ¹⁶			X
	Crecimiento de la Clase social Media			X
	Tasas de interés bajas en créditos para vivienda desde el			X

¹⁰ COLOMBIA. MINISTERIO DE VIVIENDA. 4.442 familias cucuteñas que ganan menos de 2 salarios mínimos podrán tener su casa propia. [En línea] Disponible en Internet: <<http://www.minvivienda.gov.co/sala-de-prensa/noticias/2014/octubre/4442-familias-cucutenas-que-ganan-menos-de-2-salarios-minimos-podran-tener-su-casa-propia>>

¹¹ COLOMBIA. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Reglamento Colombiano de construcción sismo resistente. NSR10. Bogotá D.C.: Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 1997. 82 p.

¹² COLOMBIA. DANE. cálculos propios

¹³ Precios por m2 de proyectos de construcción de vivienda en Cúcuta

¹⁴ Registro Histórico en el mercado local

¹⁵ COLOMBIA. Banco de la república

¹⁶ COLOMBIA. DANE investigaciones, boletines, pib

	7% efectiva anual, por medio del plan de impulso para la productividad y el empleo. ¹⁷			
	Cumplimiento de las Obligaciones tributarias		X	
FACTORES SECTOR CONSTRUCCIÓN CÚCUTA		(-)	=	(+)
ECONOMICO	Creación de empresa en el sector de la construcción como generador de Empleo			X
	Necesidad de construir Galpones y bodegas industriales por incremento comercial debido al mejoramiento de la malla vial y construcción del anillo occidental			X
SOCIO CULTURAL	Satisfacer el Tipo de Vivienda preferido por el consumidor			X
	Generación de desarrollo para la ciudad			X
	La construcción de nuevos proyectos industriales y de vivienda Debido al crecimiento y expansión de la ciudad.			X
	Confianza del consumidor para adquirir vivienda nueva y dejar de pagar arriendo			X
	Disminución de Informalidad Laboral por la creación de empresa nueva			
	Población Vulnerable a episodios de Crisis económica	X		
	Déficit de Vivienda Propia			X
	Poca oferta en construcciones industriales			
	Altos índices de necesidades de vivienda insatisfechas			X
TECNOLÓGICO	Sistema constructivo utilizado por muy pocas empresas a nivel nacional y totalmente nuevo en la región (Grupo DinPro, Tilt UP)			X
	Innovación en los procesos de producción e instalación de elementos en concreto reforzado			X
	Uso apropiado de suelo para construcción de la planta			X
	Sistema constructivo aplicable a cualquier diseño			X
	Fácil adquisición de materia prima			X
	Uso de tecnología y equipos convencionales			X

¹⁷ COLOMBIA. Ministerio de Vivienda

5.3 ANÁLISIS DEL ENTORNO COMPETITIVO

Analizando el entorno competitivo a nivel nacional encontramos varias empresas cuya actividad económica es la producción de elementos prefabricados muy parecidos a los que se plantean en el proyecto.

En Cúcuta y su área metropolitana existen varias empresas que venden elementos prefabricados para la construcción en general, pero todas se basan en módulos pequeños que requieren muchas o varias piezas para producir un muro, mientras que el Tilt Wall el módulo es una sola pieza fundida en planta e instalada en obra como una unidad.

En el cuadro 3 tenemos las principales empresas que se dedican a la producción de sistemas prefabricados en Colombia, algunos de estos utilizan el sistema Tilt Wall.

Cuadro 3. Empresas de sistemas prefabricados en Colombia

EMPRESAS DE SISTEMAS PREFABRICADOS EN COLOMBIA	
NOMBRE	DESCRIPCIÓN Y DIFERENCIAS
Hacer Vivir	Ubicados en Bogotá, Es una empresa privada que hace parte del gremio de la construcción y produce, vende e instala casas prefabricadas. La diferencia radica en que manejan módulos pequeños y se enfocan en la construcción de viviendas unifamiliares.
Prefabricasa	Cerca de 1800 casas prefabricadas en Colombia permiten que PREFABRICASA se presente al mercado desde la ciudad de Medellín. Utilizan placas de concreto puro de cuatro centímetros de grosor y forman una estructura sismo resistente. Desarrollan cualquier tipo de vivienda prefabricada. Trabajan módulos pequeños de concreto e involucran madera en su sistema constructivo.
Precol	Prefabricados de Colombia, creada en Enero del 2000 como empresa constructora, instaladora y productora de cualquier tipo de espacio prefabricado. La diferencia con este sistema es que manejan módulos de tamaño mediano y son fabricados en planta, utilizando parales metálicos como conectores.
DINPRO	Ubicada en Medellín en 1984, Bogotá y Guayaquil. La diferencia radica en que ellos manejan el sistema con los paneles fundidos in situ.

TILT-UP	Nació en el 2005 en Medellín y sólo opera en esta ciudad. Manejan paneles fundidos en obra y se enfocan en la construcción de Bodegas y Galpones industriales.
---------	--

Cuadro 4. Industria Prefabricados en Cúcuta

INDUSTRIA PREFABRICADOS EN CUCUTA	
NOMBRE	DESCRIPCIÓN Y DIFERENCIAS
Preconcretos	PRECONCRETOS S.A nace en la ciudad de Cúcuta, Colombia en Enero de 1950, bajo el nombre de PREFABRICACIONES CÚCUTA LTDA para la producción de Ret-Cel que en aquella época se utilizaba para placas aéreas bidimensionales. Opera actualmente con la producción de elementos prefabricados en concreto reforzados. Tienen dos productos que compiten con nuestro sistema constructivo, el primero es el bloque prefabricado en concreto que se utiliza de manera artesanal en su instalación y el segundo producto es el panel pequeño prefabricado que se ensambla verticalmente entre sí con otro elemento de concreto.
Indutec	Desde su fundación en 1992, el desarrollo empresarial y tecnológico de INDUSTRIA TÉCNICA DE CONCRETOS, Produce paneles pequeños prefabricados en concreto ensamblados uno sobre otro soportados por columnas acanaladas prefabricadas en concreto. Este sistema es limitado para casas de un solo piso por el momento y no se ha tecnificado para construcción vertical.

Para hacer el análisis del entorno competitivo, vamos a hacerlo utilizando la herramienta de LAS 5 FUERZAS DE PORTER

Figura 1. Las fuerzas de Porter



Cuadro 5. Cinco Fuerzas de PORTER Aplicado al Proyecto

LAS CINCO FUERZAS DE PORTER	FAVORABLE	DESFAVORABLE
RIVALIDAD ENTRE COMPETIDORES		
No existen competidores con este mismo sistema en la región	X	
Los únicos rivales son los sistemas industrializados de muros vaciados (CEMEX), los tradicionales de mampostería, o prefabricados en pequeños módulos (PRECONCRETOS, INDUTEC)	X	
Pocas empresas grandes absorben la demanda de fabricación de muros de todo tipo de sistemas constructivos	X	
AMENAZA DE ENTRADA DE NUEVOS COMPETIDORES		
La dificultad de aplicar una tecnología innovadora y contar con personal calificado - KNOW HOW	X	
Altas inversiones de capital	X	
Diferenciación del producto por sus beneficios en tiempo, costo y calidad	X	
La situación actual del mercado favorece a la creación de sistemas de construcción rápida		X
AMENAZA DE INGRESO DE PRODUCTOS SUTITUTOS		
Existen muchos productos sustitutos pero no con las mismos beneficios para el consumidor en tiempo, costo y calidad	X	
El precio del producto compite con los otros	X	
PODER DE NEGOCIACION DE LOS PROVEEDORES		

Alta disponibilidad de suministro de materias primas	X	
Gran número de proveedores de insumos con las mismas calidades y facilidades de pago	X	
Negociación de insumos en grandes volúmenes de triturado, arena , cemento y hierro	X	
PODER DE NEGOCIACION DE LOS CONSUMIDORES		
Es sensible al precio del producto		X
No hay ningún otro sistema en el mercado actual con los beneficios del TILT WALL	X	

A partir del cuadro 5 se puede observar que la rivalidad entre competidores, al igual que la amenaza de ingreso de productos sustitutos y el poder de negociación de los proveedores son totalmente favorables; y que la amenaza de entrada de nuevos competidores es altamente favorable y que lo desfavorable solo tiene que ver con la situación actual del mercado que está apalancando el proyecto; y que el poder de negociación de los consumidores es muy favorable en debido a la superioridad del sistema en cuanto a sus beneficios y que lo desfavorable es que es sensible al precio del producto lo cual no es muy relevante debido a que los demás sistemas también lo son.

Debido a lo anterior se plantean las siguientes estrategias:

- Nuestra principal estrategia se basa en la diferenciación del producto debido a la superioridad de sus características técnicas, que hacen que el Tilt Wall sea de mejor desempeño, siendo el mismo concreto reforzado que se viene utilizando en el sistema industrializado de vaciado de muros, con los mismos insumos y calidades en cuanto a las normas a cumplir, la gran diferenciación nace en su instalación que debido a que el Tilt Wall (prefabricado) de este proyecto se fabrica en planta y no in situ para luego ser transportados a la obra e instalados de manera sistemática, permitiendo que al mismo tiempo que se funden y curan los paneles en la fábrica, en la obra se están ejecutando tareas simultáneamente.
- La especialización en la producción de un sistema de fabricación que permite la especialización de los trabajadores en su tarea.
- La versatilidad del producto a ser aplicada en prácticamente toda edificación.
- Se harán negociaciones a escala con los proveedores.

5.4 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE ENTORNO

- La tasa de crecimiento de la industria de la construcción, la demanda de vivienda, los precios estables de los insumos, el incremento del PIB donde la construcción es su protagonista principal, el crecimiento de la clase social media, las bajas tasas de interés de los bancos, el incremento de la construcción en el área metropolitana por el crecimiento de la ciudad, el déficit de vivienda propia, los altos índices de necesidades de vivienda insatisfechas, todo esto respaldado por las políticas de vivienda del gobierno que propician un mercado atractivo para la construcción y sectores ligados a este tales como el de las materias primas, insumos y servicios complementarios, generando la constitución de nuevas empresas y la llegada de otras, que buscan darle atención a este mercado de la construcción de muros prefabricados.
- El mercado de los sistemas de grandes paneles prefabricados para la construcción no tiene obstáculos comerciales ni legales que impidan el ingreso de nuevos competidores, no predomina el poder de los clientes ni el de los proveedores y para penetrar este mercado competitivo es necesario crear buenas estrategias de servicio para que este sea un atractivo para los futuros clientes.
- El crecimiento económico de la industria de la construcción durante 2013 y 2014 ha sido positivo y tiene un buen panorama para el 2015 dentro de la economía local y nacional, lo que se traduce en una clara ventaja para la fabricación de elementos prefabricados.

6. ESTUDIO DE MERCADOS

El presente estudio de mercado tiene como finalidad identificar si existe o no una demanda que justifique la puesta en marcha de un programa de producción, los resultados sirven como proyecciones para asegurar las inversiones, basándose en un mercado potencial que hace factible la venta para recuperar el capital y tener flujo de caja, seleccionar procesos plantas y equipos, efectuar estimaciones económicas. Los aspectos que se van analizar son:

6.1 EL CONSUMIDOR

Caracterizar los consumidores actuales y potenciales en lo referente a los aspectos culturales, Hábitos de consumo, Motivaciones, Personalidad, Preferencias, Aspectos Sociales.

El mercado se enfoca en las personas de todos los estratos mayores de 18 años con capacidad financiera y/o que no posean vivienda propia al igual que las empresas constructoras de Cúcuta y el área metropolitana que edifiquen y quieran hacerlo de manera rápida con precios competitivos. Las constructoras presentes en el área metropolitana están divididas de la siguiente manera: 2 Constructoras internacionales, 3 constructoras nacionales, 93 constructoras locales y 46 Profesionales constructores independientes donde el 20% de ellos ejecutan el 80% de los proyectos de construcción en la ciudad.¹⁸ De igual manera

¹⁸ Banco Davivienda. Gerencia Préstamo Constructor

6.2 DEMANDA

Tabla 1. A2 área total aprobada en 88 municipios Noviembre – Diciembre 2014

A2 Área total aprobada en 88 municipios, según departamentos y Bogotá Noviembre - Diciembre 2014				
Departamentos y Bogotá	Noviembre 2014		Diciembre 2014	
	Vivienda	Total	Vivienda	Total
Antioquia	136.385	159.459	172.182	290.342
Arauca	12.368	12.926	13.679	13.862
Atlántico	153.638	186.974	78.530	89.723
Bogotá D.C.	210.399	278.468	239.398	291.172
Bolívar	49.425	50.686	56.573	103.977
Boyacá	76.352	81.682	41.144	58.821
Caldas	18.873	20.891	10.973	13.310
Caquetá	2.319	2.841	3.990	4.766
Casanare	15.649	25.641	15.615	17.654
Cauca	33.408	39.948	12.191	17.286
Cesar	6.518	27.366	41.427	44.305
Córdoba	7.737	9.429	33.670	43.010
Cundinamarca	106.716	140.593	326.478	479.008
Chocó	1.210	1.210	434	434
Huila	11.261	15.300	21.012	30.426
La Guajira	3.060	4.462	5.075	5.485
Magdalena	3.267	6.898	38.292	51.020
Meta	33.699	35.292	40.234	44.590
Nariño	23.969	51.810	19.220	29.718
Norte de Stder	19.226	20.998	99.076	100.731
Quindío	13.063	14.240	8.170	24.143
Risaralda	25.636	35.817	104.397	119.672
Santander	106.984	129.777	200.217	227.590
Sucre	7.335	7.408	12.133	25.603
Tolima	18.793	41.398	86.236	114.132
Valle del Cauca	66.113	102.110	191.623	284.164
Total	1.163.403	1.503.624	1.871.969	2.524.944

FUENTE: DANE

De este informe suministrado por Camacol obtenemos que en 2013 se aprobaron 65.804 metros cuadrados de licencias de construcción y en 2014 se aprobaron 100.731 metros cuadrados de licencias de construcción ¹⁹ (Fuente:) indicando una contribución a nivel nacional del 4%. Los productos prefabricados en concreto son elementos que ahorran considerablemente tiempo en la construcción, además cumple con los estándares de calidad establecidos para construcciones sismo-resistentes.

¹⁹ COLOMBIA. DANE. Estadísticas de licencias de construcción. [En línea] Disponible en Internet: <<http://www.dane.gov.co/index.php/construccion-alias/estadisticas-de-edificacion-de-licencias-de-construccion-elic>>

Actualmente Cúcuta cuenta con dos empresas que se dedican a la producción de elementos prefabricados que difieren del modelo de negocio de este proyecto ya que se basan en la producción e instalación de elementos individuales o paneles de menor tamaño que requieren ensambles más complejos armando muro por muro, mientras el sistema tilt-wall ofrece muros completos listos para el montaje inmediato donde el ahorro de tiempo es notable y la cantidad de personal requerido es mínima en comparación a los competidores existentes, un ejemplo claro tomando como referencia una casa de 90m² de construcción que en los otros sistemas prefabricados disponibles en la ciudad se necesitan 5 trabajadores en obra por casa y su fabricación puede durar de 2 a 3 semanas, el sistema Tilt Wall solo requiere de 2 trabajadores en obra y su montaje no excede los 2 días

Los habitantes de nuestra ciudad se benefician en este momento por varios proyectos producto de las nuevas políticas de gobierno en cuanto a las viviendas VIP y VIS entrarían a dar una solución al déficit de las 54.000 viviendas estimado por Camacol, al igual que muchos otros proyectos de vivienda en estratos medios, altos y la construcción de bodegas que se están ejecutando con sistemas tradicionales, a lo largo del anillo vial oriental y occidental. Por las anteriores razones la oportunidad de establecer en Cúcuta este tipo de industria, proporcionando productos que están presentes en la vanguardia internacional de conocimiento por experiencia propia de trabajos realizados en el exterior y por publicaciones del ACI (American Concrete Institute) y por la recopilación exhaustiva de información secundaria en entidades como Camacol y la Sociedad Colombiana de Ingenieros y Arquitectos sabemos que aún no existen en la región.

6.2.1 Participación del mercado. Analizando los datos recopilados según el déficit de viviendas y la cantidad de licencias aprobadas anualmente, al igual que el crecimiento que estas han presentado en los últimos años establecemos nuestra participación del mercado de la siguiente manera:

Partiendo de la participación del mercado por déficit de vivienda, tenemos que respecto al ítem cantidad de muro por casa se lleva a cabo el siguiente cálculo; si se establece que según los datos recopilados es de 54,000 unidades de vivienda, y que el área promedio las viviendas en proyectos habitacionales de casas de 1 piso tiene aproximadamente 64 metros cuadrados construidos y que esta misma vivienda tiene 57 metros lineales de muro de 2,40 metros de altura promedio, lo que nos da un total de 136,8 metros cuadrados de muro por vivienda y si pretendemos una participación del 5% del déficit nos da 270 viviendas, tenemos como resultado una cantidad total de muro de 36.936 metros cuadrados de muro y teniendo un ancho promedio de 10 centímetros de espesor nos da un total de 2.586 metros cúbicos. Ver cuadro 6,

Cuadro 6. De estimación de participación del mercado por déficit de vivienda

PARTICIPACION DEL MERCADO POR DÉFICIT DE VIVIENDA			
Descripción	Cantidad	Unidad	Dato / Fuente
Déficit de Vivienda	54,000	und	Dane, Estudio Mercados
Área promedio Casa 1 piso	64	m2	Proyectos actuales Cúcuta
Muro promedio Plano Casa 1 piso	57	ml	Proyectos actuales Cúcuta
Altura promedio Casa 1 piso	2.4	m	Proyectos actuales Cúcuta
Cantidad muro por casa	136.8	m2	Cálculo, estimación
Participación del 0.5%	270	und	Cálculo, estimación
Cantidad muro total	36,936	m2	Cálculo, estimación
Cantidad Muro Total e=10cms (promedio)	2,586	m3	Cálculo, estimación

Y partiendo de la participación del mercado por la cantidad de licencias aprobadas en el 2014, tenemos que respecto al ítem cantidad de muros por casa se lleva a cabo el siguiente calculo: si tenemos 100.371 metros cuadrados de construcción licenciada y que el área promedio de las viviendas en proyectos habitacionales de casas de 1 piso es de 64 metros cuadrados construidos y que esta misma vivienda tiene 57 metros lineales de muro de 2,40 metros de altura promedio, se licenciaron 1,574 unidades de vivienda cada una con 136,8 metros cuadrados de muro para un total de 215.313 metros cuadrados de muro licenciados y teniendo un ancho promedio de 10 centímetros de espesor se obtiene un total de 21.531 metros cúbicos totales licenciados pero como todas las licencias no son de este tipo de vivienda se establece una participación en el mercado del 5%, arrojando como resultado una participación de 2.153 metros cúbicos. Ver cuadro 7.

Cuadro 7. Estimación de participación del mercado por licencias aprobadas

PARTICIPACION DEL MERCADO POR LICENCIAS APROBADAS 2014			
Descripción	Cantidad	Unidad	Dato / Fuente
Licencia aprobados para vivienda 2014	100,731	m2	Dane, Estudio Mercados
Área promedio en Proyectos de vivienda de 1 piso	64	m2	Proyectos actuales Cúcuta
Muro promedio según Plano y diseño para Casa 1 piso	57	ml	Proyectos actuales Cúcuta
Altura promedio de Casa 1 piso según planos	2.4	m	Proyectos actuales Cúcuta
Cantidad muro por casa	136.8	m2	Cálculo, estimación
# Viviendas con licencia en 2014	1,574	und	Cálculo, estimación
Cant. Muro total Aprobados	215,313	m2	Cálculo, estimación
Cant Muro Total Aprobado e=10cms (promedio)	21,531	m3	Cálculo, estimación
Participación del 10%	2,153	m3	Cálculo, estimación

6.3 LA OFERTA

Existen varias empresas en Cúcuta que venden elementos prefabricados para la construcción de viviendas, pero ninguna que tenga paneles enteros de muros, todas tienen módulos más pequeños que requieren muchos o varios módulos para poder hacer un muro.

PRECONCRETOS: vende bloques de concreto que requiere la misma mano de obra que un bloque o ladrillo propio del sistema tradicional. También tiene unos paneles que se ensamblan a unos postes y se requieren cerca de 8 módulos para poder hacer un muro de 2.5m de alto.

INDUTEC: tiene el sistema de paneles que se ensambla a unos postes y requiere cerca de 8 para poder hacer un muro de 2.5m de alto.

Este sistema de los paneles y postes podríamos decir que es lo más industrializado que hay en el mercado pero no consideramos que se parezca al Tilt Wall por:

- Necesita un poste en cada esquina del panel.
- Los paneles van simplemente apilados unos encima de otros y siempre hay pequeñas aperturas entre los paneles.
- Estos paneles y columnas no tienen nada de estéticos ya que tienen una apariencia bastante industrializada.
- El sistema de montaje siempre demora más tiempo y requiere más gente.

6.4 EL PRODUCTO

6.4.1 Identificación del producto. Es un panel macizo de concreto reforzado, fundido en planta, transportado y posteriormente instalados en la obra. Este panel cuyas medidas nacen producto de un análisis individual de cada proyecto por parte del departamento de Proyectos donde los ingenieros estructuran y diseñan

cada módulo. Los prefabricados en concreto día a día van ganando adeptos en nuestro país, es una forma de aumentar la productividad y reducir los tiempos de ejecución en una obra.

El sistema TILT-UP ofrece los siguientes diferenciadores:

- Rapidez de Construcción: gracias a que el hecho que sean prefabricados en planta la totalidad de los elementos simultáneamente a la ejecución de otras actividades vitales del proyecto, puede reducir su duración hasta en un 40%. y la poca cantidad de trabajadores que se requiere, disminuye los riesgos de accidentes en obra
- Libertad de diseño: cada proyecto es diseñado individualmente para satisfacer las necesidades y gustos del cliente. Permite tener todo tipo de acabados, inclusive personalizados. No necesita de postes ya que cada panel tiene mínimo la altura del piso-techo y en las esquinas se ensamblan una con otras.
- Modulación: los módulos de mayor tamaño dan apariencia de muros terminados y se instalan más rápidamente y solo necesita 2 personas.
- Resistente al fuego: los muros de concreto reforzado ofrecen una barrera a la propagación del fuego.
- Durabilidad: los edificios en concreto sufren menor deterioro que cualquier otro tipo de material utilizado actualmente en el sector de la construcción, no tiene problemas de corrosión y tiene una alta resistencia a los factores ambientales (humedad, viento, sol, etc.).
- Mantenimiento: bajos costos en reparaciones estructurales y cosméticas.
- Seguridad: los muros en concreto reforzado presentan un obstáculo sólido al vandalismo o robo.
- Control de calidad: la producción controlada se realiza bajo estrictas condiciones para garantizar mejor calidad de concreto y mejor apariencia del

prefabricado. Los estándares de calidad y confiabilidad gracias a la trazabilidad del producto ya que los programas de control establecidos en la elaboración del elemento verifican que se produzca bajo estándares de calidad certificados, garantizando la resistencia a la compresión y resistencia a flexión ofreciendo un excelente y eficiente comportamiento si llegara a someterse a cargas provocadas por la naturaleza como sismos, tormentas, vendavales.

- Producción en serie: en el proceso de diseño se estandarizan los paneles y se modula para que dentro de un diseño este panel sea lo más repetitivo posible y a su vez se puedan armar paquetes por modelo de construcción dentro de un proyecto de mayor escala y así reducir considerable el desperdicio en obra, minimiza el desorden y disturbio en el sitio. Genera mejores rendimientos en producción y consecuente mejores precios y calidad uniforme.

6.4.2 Especificaciones técnicas. Los productos prefabricados en concreto serán elaborados en la ciudad de Cúcuta, su proceso se hará con desarrollo tecnológico y estándares de calidad vigentes, esto permitirá ofrecer un producto de calidad y confiabilidad. Sus características principales son:

- Reúne todos los requerimientos legales exigidos por Ley y estándares de calidad.
- Reducción de Islas de calor y mínimo mantenimiento
- Es un producto 100% hecho con mano de obra de la región.

6.4.3 Durabilidad. Para mirar este aspecto debemos considerar el panel de TILT WALL es un elemento monolítico de hormigón armado compuesto esencialmente de cemento, agregados y acero; para lo cual nos vamos a referir a un concepto del American Concrete Institute (ACI) donde define la durabilidad de una estructura de concreto o sea “su variación en el tiempo sin modificaciones esenciales en su comportamiento” es definida por el Comité 201 del como “la habilidad del concreto para resistir la acción del intemperie, ataques químicos, abrasión, o cualquier otro tipo de deterioro”. O en otras palabra podríamos decir que es aquella propiedad del concreto para resistir la acción del medio ambiente que lo rodea; los ataques, ya sea químicos, físicos o biológicos, a los cuales puede estar expuesto; los efectos de la abrasión, la acción del fuego, las radiaciones, la corrosión y/o cualquier otro proceso de deterioro. Podríamos decir que su vida prevista es de 50 años o más.

6.4.4 Productos sustitutos. Todos los demás sistemas prefabricados o no puestos en práctica en el gremio de la construcción para levantar muros y dividir los espacios de una edificación.

Los otros productos de la oferta que compiten en este campo de la construcción son:

El sistema tradicional de muro en bloque o ladrillo: que no tiene ningún tipo de acabado estético, que requiere de un proceso artesanal muy lento que instala pieza por pieza y que no ofrece ningún ahorro de tiempo que ofrece rendimientos muy bajos; 10.4m²/día/2 personas, mientras que con nuestra propuesta 2 personas pueden instalar 200m²/día, y hasta más dependiendo de la complejidad del diseño.

Tabla 2. Precio sistema tradicional muro en bloque

SISTEMA TRADICIONAL MURO BLOQUE				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	\$	TOTAL
MURO BLOQUE	M2	1	\$ 27,000.00	\$ 27,000
PANETADO 2 CARAS	M2	1	\$ 32,000.00	\$ 32,000
CADA 2,5 ML UNA COLUMNETA 15X20	ML	0.4	\$ 36,856.00	\$ 14,742
VIGA DE AMARRE 15X25	ML	1	\$ 43,200.00	\$ 43,200
SUBTOTAL/M2				\$ 116,942
AIU			20%	\$ 23,388.48
TOTAL/M2				\$ 140,331

Tabla 3. Precio sistema tradicional muro en ladrillo

SISTEMA TRADICIONAL MURO LADRILLO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	\$	TOTAL
MURO LADRILLO	M2	1	\$ 37,000.00	\$ 37,000
PANETADO 2 CARAS	M2	1	\$ 32,000.00	\$ 32,000
CADA 2,5 ML UNA COLUMNETA 15X20	ML	0.4	\$ 36,856.00	\$ 14,742
VIGA DE AMARRE 15X25	ML	1	\$ 43,200.00	\$ 43,200
SUBTOTAL/M2				\$ 126,942
AIU			20%	\$ 25,388.48
TOTAL/M2				\$ 152,331

Muros industrializados: que consiste en muros de concreto reforzado que se va fundiendo en obra y van quedando fundidos unos con otros, pero que primero que todo no es ningún prefabricado y segundo se van fabricando e instalando a medida que avanza la obra.

Tabla 4. Precio sistema tradicional muro en sistema industrializado

SISTEMA MURO INDUSTRIALIZADO = 8CM				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANT	\$	TOTAL
Concreto Normal 21 Mpa	M3	0.080	\$ 306,398	\$ 24,512
Hierro	KG	16.00	\$ 2,500	\$ 40,000
Formaleta	GB	1.00	\$ 12,000	\$ 12,000
Alambre negro	KG	7.00	\$ 2,900	\$ 20,300
Cuadrilla Construccion	DIA	0.18	\$ 120,000.00	\$ 21,600
		SUBTOTAL/M2		\$ 118,412
		AIU	20%	\$ 23,682.37
		TOTAL/M2		\$ 142,094

6.4.5 Productos complementarios. En la industria de la construcción de productos prefabricados en concreto se hace necesario contar con otros productos para la elaboración tales como productos químicos acelerantes, Material acero de refuerzo, y formaletas metálicas.

6.4.6 Valor del producto. El producto nuestro está compuesto de los insumos básicos de la construcción (hierro y concreto) que no tiene mayor variación entre los diferentes distribuidores.

Nuestro producto se comercializara en M3 (metros cúbicos) como unidad de medida, y que para efectos de comparación con otros sistemas lo convertiremos en M2 (metros cuadrados), teniendo como referencia un muro de 7 cms de espesor para una construcción de 1 - 2pisos.

Cuadro 8. Precio sistema Tilt Wall

INSUMOS PARA FABRICACIÓN DE 1 M3 DE PANEL				
DESCRIPCIÓN	CANT.	UND	Vr UNIT.	Vr PARCIAL
Bulto de Cemento 42,5 Kg	8	UND	\$ 23,000	\$ 184,000
Triturado 3/4"	0.6	M3	\$ 42,000	\$ 25,200
Arena de trituración	0.9	M3	\$ 32,000	\$ 28,800
Alambre Negro #18 para amarre de refuerzo	2	KG	\$ 3,500	\$ 7,000
Acero de Refuerzo fy=420 Mpa cortado y figurado	48	KG	\$ 2,400	\$ 115,200
Formaleta metálica y de madera	1	GB	\$ 30,000	\$ 30,000
Perfil metálico de sección 6*6cms calibre 3mm Para apuntalamiento con cabezal y zapato extensible	10	ML	\$ 6,000	\$ 60,000
Emulsión para desencofrar panel	2	LT	\$ 700	\$ 1,400
Aditivo acelerante	1.8	LT	\$ 6,500	\$ 11,700
Insertos para Izaje	6	UND	\$ 9,000	\$ 54,000
Platina metálica para Unión de Panel	5	UND	\$ 10,000	\$ 50,000
Punto soldadura Unión de panel	5	UND	\$ 8,000	\$ 40,000
Sika Rod 3/8" para llenado de Juntas	24	ML	\$ 550	\$ 13,200
Sello de Junta de Panel con Vulkem 45	24	ML	\$ 800	\$ 19,200
Izaje de panel con grúa móvil, incluye cables, diferencial, viga de izaje y ganchos de anclaje	0.2	DIA	\$ 300,000	\$ 60,000
transporte Paneles de planta al sitio de obra	1	GB	\$ 150,000	\$ 150,000
SUBTOTAL				\$ 849,700
			AIU 50%	\$ 424,850
TOTAL		PRECIO / M3		\$ 1,274,550
MURO DE 7CM X 1M X 1M		PRECIO / M2		\$ 89,219

Cuadro 9. Comparativa de precios por sistemas

SISTEMA	M2 DE MURO/DIA CUADRILLA	\$ /M2
Muro en bloque	6.6	\$ 140,331
Muro en ladrillo	4.7	\$ 152,331
Sistema Industrializado	25	\$ 142,094
TILT WALL	32	\$ 89,219

El cuadro 9 nos muestra la comparación del Tilt Wall con otros sistemas de muros existentes en el mercado, donde observamos que el precio del Tilt Wall es muy inferior a los otros, lo que nos da una gran ventaja en precios desde el comienzo.

Nuestra estrategia de precios se basa en mantener el mismo porcentaje de

ganancias que los otros sistemas para captar el mercado de manera más rápida, gracias a que nuestros costos son muy inferiores a los otros. Inclusive se podría pensar en fijar un margen más alto y seguiríamos por debajo de la competencia. Por lo cual decidimos manejar \$89.219/M2 de muro de 7cms de espesor lo que quiere decir que el precio será de \$1'274.550/M3.

6.4.7 La comercialización. El canal de comercialización del producto será de manera directa entre la empresa y el cliente. Esto nos permite:

- Mejores precios para el cliente y mayores ganancias para la empresa debido a que no hay intermediarios.
- Rapidez y eficiencia en el servicio al cliente

6.5 CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE MERCADOS

Podemos concluir que:

La demanda en la región es alta en la actualidad y que pretendemos participar de un 5% dejando un 95% a otros sistemas de sistemas prefabricados que son casi artesanales o a sistemas tradicionales netamente artesanales, donde se podría aspirar a una participación más alta.

Que el precio de nuestro producto en comparación con sistemas tradicionales compite favorablemente, como lo podemos observar en la comparación del cuadro 9.

Que el producto debido a sus especificaciones técnicas y a sus diferenciadores ofrece muchas ventajas en tiempo, costos, calidad y acabados; y que en la región no existe ningún otro sistema con las mismas ventajas.

7. ESTUDIO TÉCNICO

Se realiza un estudio técnico con el fin de determinar el tamaño, fabricación y diseño de la planta de módulos prefabricados de acuerdo con la producción estimada en el estudio de mercados.

7.1 CAPACIDAD TOTAL DEL PROYECTO

Factores. Dentro de los factores que determinan el tamaño del proyecto encontramos.

- Comportamiento de la demanda
- Dimensión del mercado
- Capacidad financiera
- Disponibilidad de insumos materiales y humanos
- Situación del transporte
- Suministro de servicios
- Localización del proyecto

7.1.1 Capacidad diseñada. Hace referencia al mayor número posible de productos prefabricados requeridos en un período determinado; por lo tanto se parte de los resultados arrojados en el estudio de mercados, de acuerdo al déficit de vivienda de 54.000 unidades familiares y a los 100.731 m² de licencia de construcción aprobados para vivienda en 2014. Con base en información publicitaria de proyectos de vivienda de un piso ofertados por las constructoras en Cúcuta en cuanto a los planos de diseños arquitectónicos y altura de construcción promedio se realizan las siguientes estimaciones.

Cuadro 10. Estimación de capacidad proyección de participación del mercado

ESTIMACIÓN DE CAPACIDAD		
Descripción	Unidad	Cantidad
Capacidad diseñada por licencias aprobadas 2014	m3	2153
Capacidad diseñada por deficit de vivienda	m3	2586
TOTAL CAPACIDAD DISEÑADA	m3	4739

La estimación de la capacidad se hace teniendo en cuenta la participación del proyecto dentro del mercado local actual y se estima en 4.739 m3 de módulo de concreto al año, teniendo en cuenta que se producirán muros de espesor promedio de 10 centímetros, en concreto reforzado, 395 m3 mensuales.

Se hace una proyección a futuro de la producción según la tasa actual de crecimiento promedio de los últimos 7 años del 4.4% anual,²⁰ Fijándola en el 5% anual, encontramos que al año 5 del proyecto la participación del mercado sería de 6.048 m3/año.

Cuadro 11. Proyección de participación del mercado

ANO DEL PROYECTO	0	1	2	3	4	5
CRECIMIENTO DEL SECTOR DEL MERCADO		1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
CANTIDAD DE M3 DE PARTICIPACION	4,739	4,976	5,224	5,486	5,760	6,048

7.1.2 Capacidad instalada. Se planifica en función de la participación en el mercado proyectada a 5 años con una producción de 6.048 m3/año, también teniendo en cuenta las capacidades de inversión y retorno de las actividades.

7.1.3 Capacidad utilizada. La capacidad utilizada establece teniendo en cuenta que en los años 4 y 5 alcance el 100% de la participación del mercado y teniendo para el primer año de operación un 75% de la participación del mercado y que para el segundo año del 85% y 90% para el tercer año.

²⁰ CAMACOL. Estudio de demanda de vivienda en cucuta y su área metropolitana.

Cuadro 12. Capacidad instalada y ociosa de tilt wall

ANO DEL PROYECTO	0	1	2	3	4	5
CRECIMIENTO DEL SECTOR DEL MERCADO		1.05	1.05	1.05	1.05	1.05
CANTIDAD DE M3 DE PARTICIPACION	4,739	4,976	5,224	5,486	5,760	6,048
CAPACIDAD INSTALADA	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048	6,048
CAPACIDAD UTILIZADA / PARTICIPACION		75%	85%	90%	100%	100%
CAPACIDAD UTILIZADA		3,732	4,441	4,937	5,760	6,048
CAPACIDAD UTILIZADA/ CAPACIDAD INSTALADA		46.28%	62.41%	73.47%	95.24%	100.00%
CAPACIDAD OCIOSA		2,316	1,607	1,111	288	-

7.2 VENTAS

Según el precio establecido en el estudio de mercados el m3 de panel será de \$1'274.550.

Cuadro 13. Ventas en el año del proyecto

ANO DEL PROYECTO	0	1	2	3	4	5
VENTAS EN MILLONES		\$ 4,756.22	\$ 5,659.90	\$ 6,292.47	\$ 7,341.22	\$ 7,708.28

7.3 PRESUPUESTO

Cuadro 14. Descripción de Presupuesto

DESCRIPCIÓN	CANT.	Vr UNIT.	Vr PARCIAL
MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA			
Escritorio para Gerente	1	\$ 350.000	\$ 350.000
Escritorios para Jefe, técnicos y Gestores	6	\$ 250.000	\$ 1.500.000

Cuadro 14. (Continuación)

DESCRIPCIÓN	CANT	Vr UNIT.	Vr PARCIAL
MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA			
Sillas ergonómicas de Oficina	6	\$ 300.000	\$ 1.800.000
Sillas de atención al Público	6	\$ 80.000	\$ 480.000
Archivadores	6	\$ 450.000	\$ 2.700.000
Divisiones modulares	4	\$1.500.000	\$ 6.000.000
Mesa de 8 puestos para reuniones	1	\$1.800.000	\$ 1.800.000
Dispensador de agua	4	\$ 520.000	\$ 2.080.000
Cafetera y dotación de Cocina	1	\$ 240.000	\$ 240.000
Suministro de Oficina y Aseo Mensual	1	\$ 300.000	\$ 300.000
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA			
Computadores Portátiles	6	\$1.200.000	\$ 7.200.000
Computador de escritorio Secretaria	2	\$1.500.000	\$ 3.000.000
Video Beam	1	\$1.350.000	\$ 1.350.000
Teléfono	8	\$ 40.000	\$ 320.000
Telefax	1	\$ 200.000	\$ 200.000
Impresora multifuncional	3	\$ 260.000	\$ 780.000
Calculadoras	6	\$ 38.000	\$ 228.000
MAQUINARIA Y EQUIPOS			
Licencias Software de Programas (TNS, Dynamics AX, Office) auxiliar contable, trabajo oficina	14	\$2.000.000	\$ 28.000.000
Mezcladora de Concreto Unimec 4 sacos HA 750/ID	1	\$7.500.000	\$ 7.500.000
Vibrador de Concreto Eléctrico Tipo Bosch	2	\$1.480.000	\$ 2.960.000
Plancha de piso Vibratoria para concreto	1	\$1.100.000	\$ 1.100.000
Molde cilíndrico para concreto 6*12"	6	\$ 60.000	\$ 360.000
Cono de Abraham prueba asentamiento	2	\$ 45.000	\$ 90.000
Sección de Andamio Tubular AT- 150x150	4	\$ 250.000	\$ 1.000.000
Puente Grúa manual monorraíl suspendidas para cargas de 250 a 6.300 kg y alcance hasta 16 metros	3	\$23.000.000	\$ 69.000.000
Tronzadora 2200 watts, a 110 voltios modelo D28710 Dewalt	1	\$ 600.000	\$ 600.000
Pulidora Dewalt de 8" con disco de corte diamantado	1	\$ 450.000	\$ 450.000
Planta eléctrica Powermate PM0106505 8,12 KVA	1	\$2.700.000	\$ 2.700.000

Cuadro 14. (Continuación)

Planta eléctrica 5000 Watts Coleman Motor Subaru	1	\$1.800.000	\$ 1.800.000
Hidrolavadora Karcher de Alta presión	1	\$2.550.000	\$ 2.550.000
Equipo de Soldadura Lincoln inverter 275s	1	\$4.300.000	\$ 4.300.000
Dotación de equipos a técnicos: Caja de Herramientas, Elementos de Protección Personal	10	\$ 650.000	\$ 6.500.000
Formaleta metálica y de madera para paneles	6	\$7.000.000	\$ 42.000.000
Certificación en ISO 9001	1	\$5.200.000	\$ 5.200.000
MAQUINARIA Y EQUIPOS			
Certificación en ISO 14001	1	\$2.100.000	\$ 2.100.000
Herramienta Menor (palas, picas, azadones, pisones metálicos, martillos, carretas, llana metálica, entre otros)	1	\$3.000.000	\$ 3.000.000
Camioneta Nissan NP300	1	\$65.000.000	\$ 65.000.000
TERRENOS Y EDIFICACIONES			
Terreno propio previamente definido de 2.150 m2	1	\$250.000.000	\$250.000.000
Construcción de Planta, mano de obra y materiales	1	\$ 40.000.000	\$240.000.000
Construcción de Oficinas, mano Obra y materiales	1	\$ 50.000.000	\$150.000.000
Gastos para Licencia de Construcción - Curaduría Urbana	1	\$ 3.500.000	\$ 3.500.000
TOTAL			\$920.038.000

7.4 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

Para producir un panel de concreto en la planta se utiliza una superficie nivelada compuesta por una lámina de acero o metal con el objeto de dar un mejor acabado al panel logrando una apariencia lisa y bien terminada, también se puede emplear como base un piso en concreto bien terminado. Una vez se tenga lista y limpia la superficie a fundir libre de impurezas o partículas como piedras, residuos, y otros; se utiliza un químico como el Democoncreto o cualquier otro producto similar, para impregnar la superficie y evitar que el concreto se adhiera al piso. Se utiliza madera para conformar el perímetro del panel y conformar ventanas y puertas, realizando el trazo geométrico del encofrado con exactitud para evitar

problemas a la hora del montaje.

La colocación del refuerzo estructural con el sistema tilt-up es mucho más fácil que en proyectos de construcción convencional ya que el refuerzo se coloca horizontalmente y sobre una superficie dura, en lugar de colocarlo verticalmente y en escaleras. El refuerzo del panel, es muy importante porque en la mayoría de los casos éste último soporta las cargas estructurales del techo y de los pisos intermedios (en caso de existencia). Después del tiempo necesario de fraguado es posible utilizar este mismo panel como piso para fundir uno nuevo encima, se pueden fundir hasta 6 o 7 paneles uno sobre otro y luego separarlos sin ningún problema siempre y cuando se impregne cada superficie con químico para evitar la adherencia del concreto.

La única restricción existente en dimensiones de panel para fabricación en planta es el transporte. El espesor del panel depende de la especificación del diseño de cada proyecto. Para obtener una buena calidad en el panel, es importante tener un buen control en la fabricación del concreto, la vibración del concreto es muy importante para tener una buena compactación.

Según la complejidad del proyecto se requerirá aditivo especial para acelerar el tiempo de fraguado del elemento y alcanzar su resistencia mecánica antes de lo normal para llevar a cabo entregas oportunas y ahorros en tiempo considerables.

Es importante tener una programación de la instalación para identificar los puntos claves en el panel donde se colocarán los puntos hidráulicos, sanitarios, eléctricos, en caso que se requiera. Se instalan los insertos de izajes ubicados estratégicamente en los centroides del panel, estos izajes metálicos son elementos que se dejan embebidos en el concreto y que sirven para la manipulación horizontal de los paneles en planta y realizar el montaje de éstos en obra. En el proceso de fabricación también es importante localizar previamente las uniones de los paneles dejando una lámina metálica en la cara que toca el próximo panel instalado para poder realizar la unión con soldadura después que el panel está debidamente instalado y aplomado en su posición final.

Para el despacho de los paneles al sitio de la obra es necesario un mini-cargador o una grúa portátil dependiendo del tamaño de los paneles. El transporte se realiza en cama alta y puede llevar paneles de 3 metros de ancho con permiso del Invias, o hasta 3,6m de ancho con Permiso de Invias, escolta y un policía de carreteras. En altura de panel se permite transportar hasta 14,5 m, y en cuanto al peso 32 Toneladas / viaje para cama altas de dos ejes, y 35 Toneladas / viaje para

cama altas de tres ejes. La cama alta al llegar a la obra, se estaciona al lado de la grúa. Se aseguran los puntales al panel por medio de anclajes mecánicos. La grúa inicia el proceso de llevar el panel de la posición horizontal a la posición vertical. El panel en posición vertical es llevado por la grúa a su sitio correspondiente. El panel en su sitio se procede a plomarlo por la cara como por el canto.

Los paneles se fijan a la viga de fundación, colocando una barra de acero a través de los orificios dejados en su parte inferior durante la fabricación y fundiendo en concreto los talones laterales de la viga de cimentación. Los paneles se fijan a la estructura superior o cubierta a través de la ménsula metálica de apoyo. Y se fijan entre ellos soldando una varilla de acero a las platinas embebidas dejadas en los cantos del panel llenando la junta con un cordón de polietileno como Sika Rod de 3/8" y llenando el vacío con un producto plástico como Sikaflex.

Foto 1. Tripulaciones Panattoni inclinados paneles de hasta 45 pies de altura



Fuente: Daily Journal of Commerce. Sueco Redmond ER gana premio tilt-up [En línea] Disponible en Internet: <<https://www.djc.com/news/co/12035042.html>>

Foto 2. Tilt-Up



Fuente: SAK Associates. Tilt-Up. [En línea]. Disponible en Internet: <http://www.sakconstruction.com/tilt_up.php>

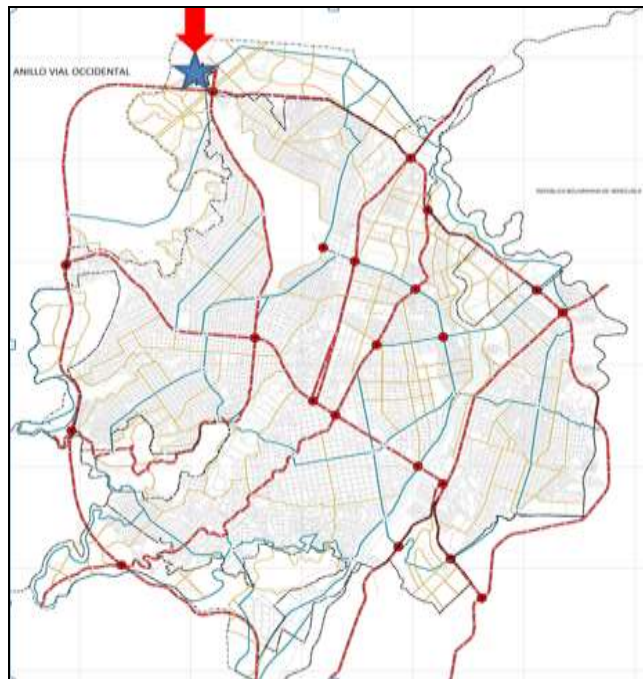
7.5 DISTRIBUCIÓN FÍSICA

Localización. La planta para la fabricación de los paneles de TILT WALL, estará ubicada en el área metropolitana de la ciudad de Cúcuta (Norte de Santander); en un lote propio de 2.150m² ubicado en la zona del anillo vial occidental en una zona industrial de fácil accesibilidad, con vías en muy buen estado y tiene todo el servicio básico. En el que hay que ejecutar las obras físicas para la infraestructura.

Figura 2. Localización regional



Figura 3. Localización Local



Descripción. Se tiene en cuenta la población objetivo para el proyecto en la ciudad de Cúcuta y el diseño de la planta. Contamos con un lote de 34 m de ancho y 63,5 m de fondo para un área total de lote de 2.150 m² en el cual se ubicarán la parte administrativa y la parte de producción. La planta contará con áreas distribuidas de la siguiente manera según su producción:

Cuadro 15. Distribución de la planta

DISTRIBUCIÓN DE LA PLANTA		
ZONA	UND	ÁREA
PARQUEADERO	m2	170
AREA ADMINISTRATIVA	m2	142
ZONA SOCIAL OPERARIOS	m2	48
ALMACEN DE FORMALETAS E INSUMOS	m2	66
ZONA DE LAVADO DE HERRAMIENTAS	m2	66
ALMACÉN DE EQUIPOS	m2	47
ZONA DE ACOPIO DE AGREGADOS PÉTREOS	m2	140
DEPÓSITO DE MATERIAL	m2	155
DOSIFICACIÓN	m2	55
ZONA DE MEZCLADO	m2	62
CORTE Y FIGURADO DE REFUERZO	m2	118
ÁREA DE PRODUCCIÓN Y FABRICACIÓN DE PANELES	m2	365
ALMACENAMIENTO Y DESPACHO	m2	136
CIRCULACIÓN	m2	580
TOTAL	m2	2150

La planta contará con espacio de parqueadero para 8 motos, 5 automóviles y 2 vehículos de carga pesada con un área total de 170 m². Para el área administrativa se considera un espacio para 4 oficinas abiertas, 1 baño auxiliar, 1 oficina cerrada con baño privado, 1 sala de juntas, y 1 sala de espera para lo que se consideran 142 m². Los trabajadores tendrán acceso a una zona social con capacidad para 15 personas compuesta por comedor, baño, vestier, punto de hidratación, con un área de 48 m². En la parte de producción, toda la formaleta utilizada para la fabricación de los paneles y los insumos como aditivos, herramienta menor, elementos de protección personal, será depositada en el Almacén para la cual se dispone un espacio de 6,6m * 10m con un área cubierta

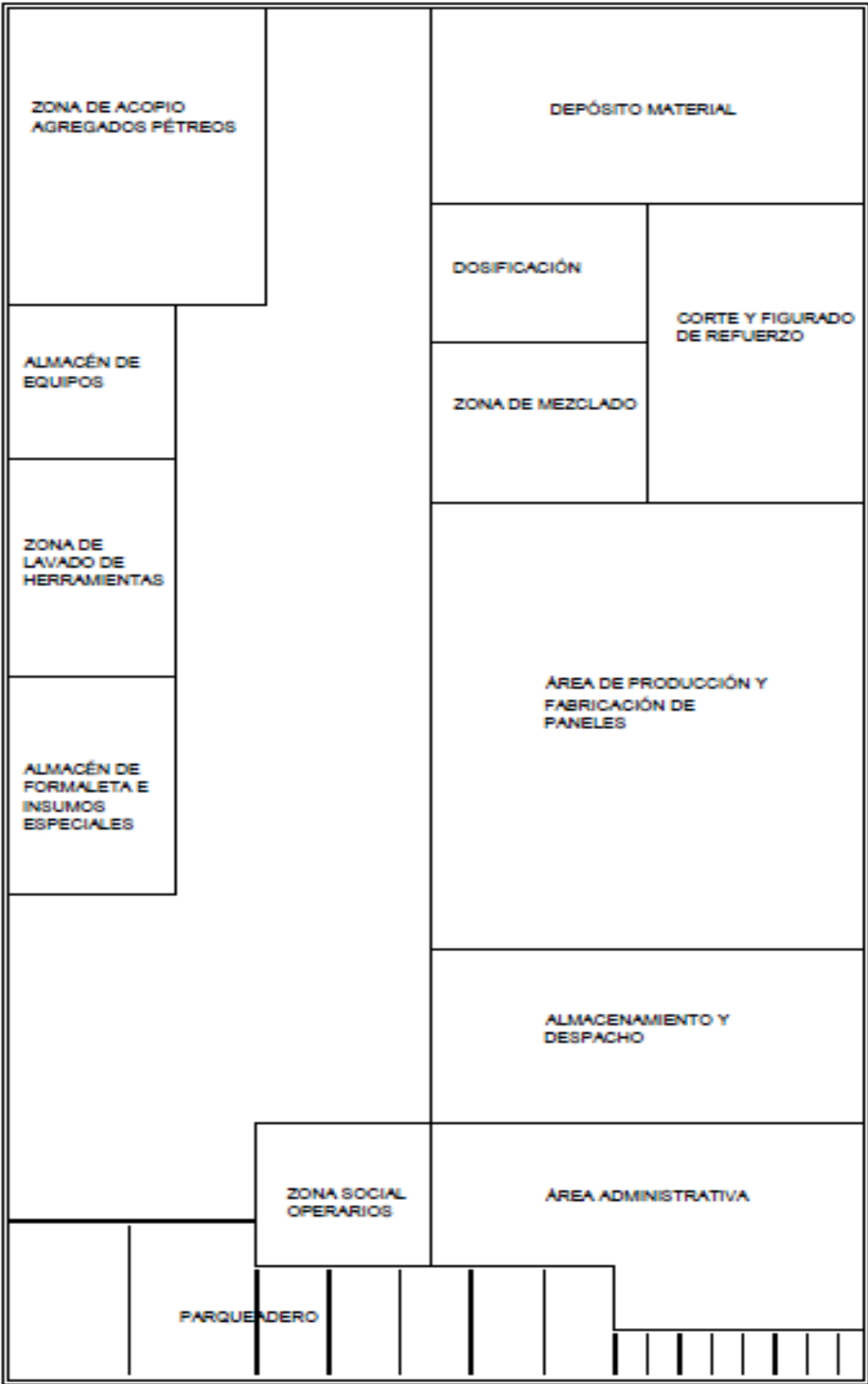
de 66m². Seguidamente encontramos la zona de lavado de herramientas, con un área de 66m² totalmente descubierta compuesta por una losa en concreto con rejilla, trampa de grasas y caja de inspección para ofrecer un adecuado manejo de residuos líquidos. A continuación encontramos el almacén de equipos donde disponemos de 47m² y donde se guardarán dispositivos como hidro-lavadora, planta eléctrica, equipo de soldadura, tronzadora, pulidora, entre otros. Los agregados de arena y triturado serán acopiados en un área descubierta de 140m² y con una capacidad de almacenaje de 250m³ de material. Para disponer otras materias primas como el cemento y el acero estructural de manera temporal, se cuenta con una zona de depósito de 155m² totalmente cubierta y protegida de la humedad para evitar que se dañe o se alteren sus propiedades físicas, químicas y mecánicas.

En las zonas de dosificación y mezclado se integran todos los materiales (arena, cemento, triturado, agua, aditivos) para preparar la mezcla con las especificaciones técnicas requeridas en los diseños, la mezcla se realiza con mezcladora trompo de 4 sacos con capacidad de 0,5 m³ de concreto cada 5 minutos, el área total de dosificación y mezclado será de 117 m². En la zona de corte y figurado se maneja el armado de las canastas necesarias para fundir los paneles, para ellos se requiere un espacio de 8,5 m x 13,7 m ya que el refuerzo viene en varillas de 6m de largo y se necesita espacio para cortar y dar forma al acero para poder amarrar y armar el panel. Tanto la zona de dosificación y mezclado como la de corte y figurado deben ser cubiertas para evitar el sol o la lluvia alteren la dosificación de la mezcla y dañen el acero.

Para el proceso de fundir los prefabricados se contempla un espacio de 17 m x 20,5 m con área de 348,5 m² donde se fabricarán paneles en concreto que en promedio serán de 3 m x 2,4 m y utilizarán un área de 7,2 m² cada uno. Se emplean 216 m² del lugar para fundir 30 paneles, el área restante se utiliza para circulación del personal de trabajo y puentes grúa para mover los paneles después de fundidos. En caso de requerir una producción mayor a 30 paneles, se pueden emplear estos mismos como formaleta de fondo o placa base y fundir un nuevo panel encima con las mismas dimensiones. Para el despacho de los paneles se requiere de un área de 136 m² donde los paneles serán acopiados y apilados uno encima del otro para cargar al vehículo con grúa a su destino de instalación. La planta cuenta con un área total de circulación de 580 m², área que resulta ser suficiente para que puedan ingresar hasta dos vehículos de carga pesada de 3m de ancho x 14 m de largo a dejar material o a cargar paneles.

A continuación se puede ver un plano con vista en planta de la distribución de todas las zonas que conforman la planta:

Figura 4. Distribución de la planta



7.6 INSUMOS Y PRECIOS

A continuación se presenta la lista de insumos requeridos para fundir 1 m³ de concreto reforzado para la fabricación en planta e instalación en obra de panel e=10cms de h=2,4m

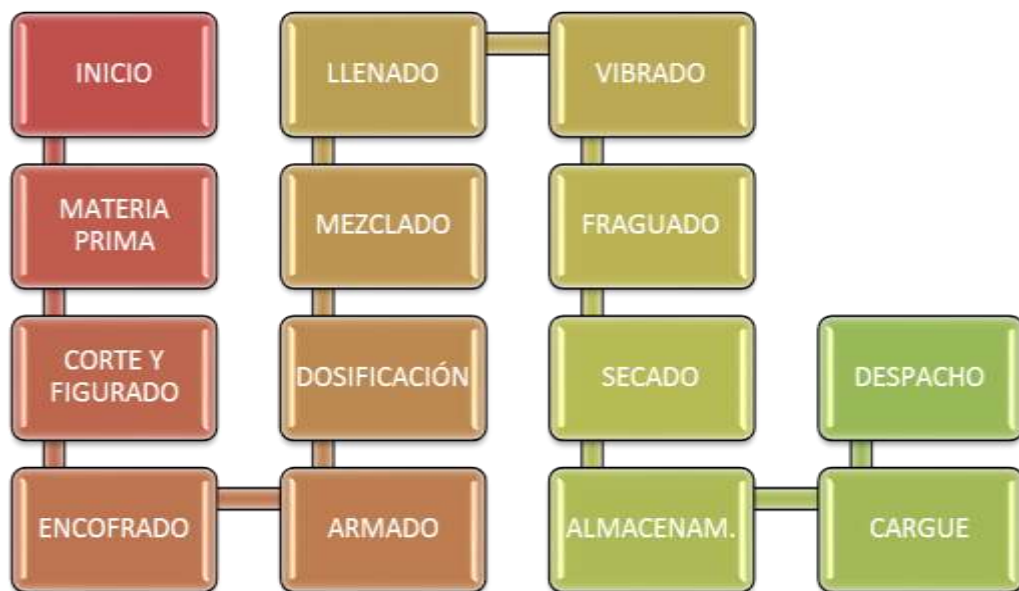
Cuadro 16. Insumos para fabricación de 1 m³ de panel, e=0,10m h=2,40m

DESCRIPCIÓN	CANT.	UND	Vr UNIT.	Vr PARCIAL
MATERIA PRIMA, INSUMOS INCLUYE TRANSPORTE				
Bulto de Cemento 42,5 Kg	8	Und	\$ 23.000	\$ 184.000
Triturado 3/4"	0,6	m ³	\$ 42.000	\$ 25.200
Arena de trituración	0,9	m ³	\$ 32.000	\$ 28.800
Alambre Negro #18 para amarre de refuerzo	2	Kg	\$ 3.500	\$ 7.000
Acero de Refuerzo fy=420 Mpa cortado y figurado	48	Kg	\$ 2.400	\$ 115.200
Formaleta metálica y de madera	1	Glb	\$ 30.000	\$ 30.000
Perfil metálico de sección 6*6cms calibre 3mm Para apuntalamiento con cabezal y zapato extensible	10	ml	\$ 6.000	\$ 60.000
Emulsión para desencofrar panel	2	Lt	\$ 700	\$ 1.400
Aditivo acelerante	1,8	Lt	\$ 6.500	\$ 11.700
Insertos para Izaje	6	Und	\$ 9.000	\$ 54.000
Platina metálica para Unión de Panel	5	Und	\$ 10.000	\$ 50.000
Punto soldadura Unión de panel	5	Und	\$ 8.000	\$ 40.000
Sika Rod 3/8" para llenado de Juntas	24	ml	\$ 550	\$ 13.200
Sello de Junta de Panel con Vulkem 45	24	ml	\$ 800	\$ 19.200
Izaje de panel con grúa móvil, incluye cables, diferencial, viga de izaje y ganchos de anclaje	0,2	día	\$ 300.000	\$ 60.000
transporte Paneles de planta al sitio de obra	1	Glb	\$ 150.000	\$ 150.000
				\$ 849.700

7.7 DISPONIBILIDAD, ORIGEN Y SUSTITUTOS DE LOS INSUMOS

Los insumos requeridos para fabricación de metro cúbico de panel se encuentran en la región, son producidos en la región y existe suficiente oferta. No existe dependencia de ningún proveedor y el acceso y transporte del material a la planta no presenta ningún inconveniente.

Figura 5. Diagrama de Proceso Productivo



Normatividad Técnica: Como medidas de calidad es necesario realizar ensayos de la mezcla con la que se fabrican los paneles para garantizar la resistencia y durabilidad de los mismos, para ello se deben consultar las siguientes Normas Técnicas colombianas:

- NTC 396 Asentamiento
- NTC 3318 Producción de Concreto
- NTC 129 Toma de muestras y agregados
- NTC 174 Especificaciones de los agregados para Concreto
- NTC 550, NTC 673 Cilindros, Compresión
- NTC 4024 Concreto Prefabricado
- NTC 4075 Prefabricados en Concreto

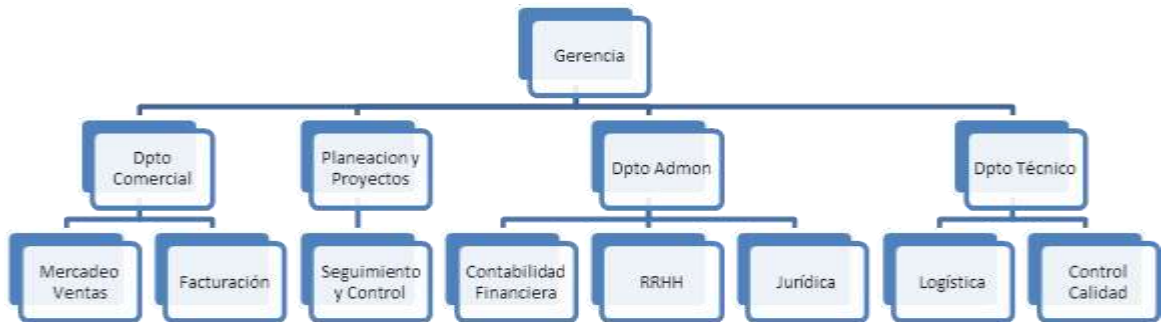
Cuadro 17. Mano de obra

Los costos de la mano de obra requerida para el funcionamiento de la empresa y la producción de paneles requeridos se presentan a continuación:

Cargo	Cantidad	Tipo de riesgo	Sueldo Básico Mensual	Sueldo Básico ANUAL	Caja de Compensación	Auxilio transporte	Vacaciones	Cesantías e Intereses	Prima de Servicios	Dotación	Salud	Pensión	Riesgos Profesionales	Gastos MO Anual
	Empleados				4%	\$ 960,000		0.50	1.12				1 mes	
M.O. ADMIN.														
Gerente	1	I	\$ 3,500,000	\$ 42,000,000	\$ 1,680,000	\$ 0	\$ 1,750,000	\$ 3,920,000	\$ 1,750,000	\$ 0	\$ 3,570,000	\$ 5,040,000	\$ 219,240	\$ 59,929,240
Secretarías y Auxiliares Contables	2	I	\$ 700,000	\$ 16,800,000	\$ 672,000	\$ 1,920,000	\$ 700,000	\$ 1,568,000	\$ 1,560,000	\$ 420,000	\$ 1,428,000	\$ 2,016,000	\$ 87,696	\$ 27,171,696
Asesor contable	1	I	\$ 1,500,000	\$ 18,000,000	\$ 720,000	\$ 0	\$ 750,000	\$ 1,680,000	\$ 1,500,000	\$ 0	\$ 1,530,000	\$ 2,160,000	\$ 93,960	\$ 26,433,960
Asesor de Ventas	1	I	\$ 1,000,000	\$ 12,000,000	\$ 480,000	\$ 960,000	\$ 500,000	\$ 1,120,000	\$ 1,080,000	\$ 210,000	\$ 1,020,000	\$ 1,440,000	\$ 62,640	\$ 18,872,640
Ing de Proyecto	1	I	\$ 1,800,000	\$ 21,600,000	\$ 864,000	\$ 0	\$ 900,000	\$ 2,016,000	\$ 1,800,000	\$ 0	\$ 1,836,000	\$ 2,592,000	\$ 112,752	\$ 31,720,752
M.O. OPERATIVA														
Ing Planta	1	I	\$ 1,800,000	\$ 21,600,000	\$ 864,000	\$ 0	\$ 900,000	\$ 2,016,000		\$ 0	\$ 1,836,000	\$ 2,592,000	\$ 112,752	\$ 29,920,752
Operarios de Producción	6	I	\$ 700,000	\$ 50,400,000	\$ 2,016,000	\$ 5,760,000	\$ 2,100,000	\$ 4,704,000	\$ 4,680,000	\$ 1,260,000	\$ 4,284,000	\$ 6,048,000	\$ 263,088	\$ 81,515,088
Operarios de Mantenimiento	1	I	\$ 1,000,000	\$ 12,000,000	\$ 480,000	\$ 960,000	\$ 500,000	\$ 1,120,000	\$ 1,080,000	\$ 210,000	\$ 1,020,000	\$ 1,440,000	\$ 62,640	\$ 18,872,640
CONTRATACION EXTERNA														
Ayudante Construcción	3	I	\$ 700,000	\$ 25,200,000	\$ 1,008,000	\$ 2,880,000	\$ 1,050,000	\$ 2,352,000		\$ 630,000	\$ 2,142,000	\$ 3,024,000	\$ 131,544	\$ 38,417,544
Técnico Instalación	1	I	\$ 1,500,000	\$ 18,000,000	\$ 720,000	\$ 0	\$ 750,000	\$ 1,680,000	\$ 1,500,000	\$ 0	\$ 1,530,000	\$ 2,160,000	\$ 93,960	\$ 26,433,960

Figura 6. Organigrama

A continuación se presentan las áreas administrativas y operativas que requiere la empresa para su funcionamiento:



8. ESTUDIO FINANCIERO

Se ordenara y sistematizara la información de carácter monetario extraído de los estudios anteriores, se analizaran para determinar el rendimiento y rentabilidad de las inversiones de este proyecto para estimar los costos y beneficios. Este análisis se realizó en pesos constantes.

8.1 SISTEMATIZACIÓN FINANCIERA

El horizonte de tiempo del proyecto se tiene establecido para Conceptualización y estudio 6 meses, Construcción y montaje 6 meses, y Operación por un periodo de 5 años al final del cual se hará un corte y se establecerá el valor de la empresa en el mercado y se medirán sus costos y beneficios.

Se analizara teniendo en cuenta las etapas a analizar del proyecto de la siguiente manera:

- Construcción y montaje:
 - Inversiones en activos fijos (depreciables y no depreciables)
 - Gastos diferibles iniciales
 - Inversiones en capital de trabajo (iniciales periódicos)
 - Créditos

- Operación:
 - Ventas
 - Costo de producción
 - Gastos de administración
 - Gastos de ventas

- Liquidación (año 5):
 - Valor de los activos
 - Valor del capital de trabajo

Y se harán evaluaciones dinámicas desde varios escenarios (optimista, más probable y pesimista). Al igual que se miraran alternativas con diferentes formas de inversión de capital.

8.2 INVERSIONES

8.2.1 Capital de trabajo. La inversión en capital de trabajo y gastos de conceptualización y estudios se hará en los primeros 6 meses, y que al finalizar los siguientes 6 meses se hará la inversión en capital de trabajo (montaje e instalación) realizando un préstamo a entidad bancaria.

Se tendrá como caja inicial el dinero necesario para cubrir 3 meses de los gastos CIF, gastos de administración y gastos de ventas.

El inventario de materia prima inicial corresponde a los requeridos para el primer mes de operación.

La cartera inicial se estimara como un 70% de la estimada para el año 2, según la política de crédito es de 30 días.

8.2.2 Activos fijos. De los activos fijos del proyecto el lote será tenido en cuenta como un aporte de los socios, mientras que los demás activos serán financiados con un crédito, con los siguientes valores:

Cuadro 18. Activos Fijos

ACTIVOS FIJOS	
TERRENOS	\$ 250,000,000
CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL	\$ 393,500,000
MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA	\$ 17,250,000
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA	\$ 13,078,000
MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$ 246,210,000
TOTAL	\$ 920,038,000

Debido al tiempo de adecuación y montaje de la planta se iniciaran operaciones al inicio del año 1.

8.2.3 Gastos diferidos. Estos también son de capital proveniente de los inversionistas y son:

Cuadro 19. Gastos Diferidos

GASTOS DIFERIDAS	
ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD	\$ 80,000,000
CAPACITACION	\$ 35,000,000
GASTOS DE ORGANIZACION	\$ 25,000,000
TOTAL	\$ 140,000,000

8.3 OPERACIÓN

8.3.1 Ingresos. Mediante el estudio de mercados se determinó la demanda dentro de la cual nuestra participación sería de la siguiente manera:

Cuadro 20. Ingresos en Ventas

PERIODO	0	1	2	3	4	5
CRECIMIENTO DEL MERCADO		5%	5%	5%	5%	5%
CANTIDAD DE M3 DE PARTICIPACION	4,739	4,976	5,224	5,486	5,760	6,048
CAPACIDAD UTILIZADA		75%	85%	90%	100%	100%
VENTAS M3		3,732	4,441	4,937	5,760	6,048

Como política de crédito tendremos en cuenta la cultura del sector se manejan el 50% de las ventas de contado (anticipo) y el restante 50% en crédito a 30 días.

8.3.2 Costo de la mercancía vendida. Se describe a continuación

Inventario de materia prima. La empresa tendrá como política dejar un inventario final de materia prima que cubra 1 semana de los metros cúbicos requeridas del año siguiente (para efectos de cálculo el año tiene 48 semanas).

Inventario de producto en proceso. Este equivale a 5 días de producción que se estiman a partir del costo de los productos producidos.

Inventario final de producto terminado. El proyecto debido a su naturaleza podrá contar con un periodo promedio para el inventario de producto terminado de 4 días (tomando como base un año tiene 250 días laborales).

Compras de materia prima. La materia prima para el proyecto se comprara 1 vez al mes. Los proveedores ofrecen 30 días de plazo para el pago de las compras.

Mano de obra (directa e indirecta). En la tabla se presentan los sueldos de los cargos que se requieren al igual que la cantidad de trabajadores en cada cargo, los gastos de mano de obra anual son iguales al sueldo básico anual más las prestaciones y beneficios.

Cuadro 21. Mano de obra

Cargo	Cantidad	Tipo de riesgo	Sueldo Básico Mensual	Sueldo Básico ANUAL	Gastos MO Anual
	Empleados				
M.O. ADMIN.					
Gerente	1	I	\$ 3,500,000	\$ 42,000,000	\$ 59,929,240
Secretarías y Auxiliares Contables	2	I	\$ 700,000	\$ 16,800,000	\$ 27,171,696
Asesor contable	1	I	\$ 1,500,000	\$ 18,000,000	\$ 26,433,960
Asesor de Ventas	1	I	\$ 1,000,000	\$ 12,000,000	\$ 18,872,640
Ing de Proyecto	1	I	\$ 1,800,000	\$ 21,600,000	\$ 31,720,752
M.O. OPERATIVA					
Ing Planta	1	I	\$ 1,800,000	\$ 21,600,000	\$ 29,920,752
Operarios de Producción	6	I	\$ 700,000	\$ 50,400,000	\$ 81,515,088
Operarios de Mantenimiento	1	I	\$ 1,000,000	\$ 12,000,000	\$ 18,872,640
CONTRATACION EXTERNA					
Ayudante Construcción	3	I	\$ 700,000	\$ 25,200,000	\$ 38,417,544
Tecnico Instalacion	1	I	\$ 1,500,000	\$ 18,000,000	\$ 26,433,960

La empresa tendrá como política dejar un inventario final de materia prima que cubran 4 días de los metros cúbicos a vender. El inventario de producto en proceso equivale a 4 días de producción asociados directamente con la producción de los paneles de Tilt Wall a fabricar.

8.3.3 Costos indirectos de fabricación (CIF), gastos de administración y gastos de ventas. Los gastos correspondientes a seguros y mantenimiento se prorratan en los centros de costos de producción, administración y ventas de la siguiente manera:

Cuadro 22. Prorrateso de gastos

ACTIVOS FIJOS	CIF	ADMIN	VENTAS	TOTAL
TERRENOS				
CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL	45%	45%	10%	100%
MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA				
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA	50%	30%	20%	100%
MAQUINARIA Y EQUIPOS	100%			100%

La empresa comprara un seguro todos los años a partir del año 1, por valor del 1.7% anual de los activos fijos brutos (excepto terreno, muebles y enseres).

Los servicios públicos en el año 1 cuestan \$24'000.000 mensuales y serán cargados de la siguiente manera, 90% para producción, 5% para administración y 5% para las ventas.

También se tendrá en cuenta que el proyecto a partir del año 1 realizara mantenimientos a sus activos fijos brutos (excepto terreno, muebles y enseres), que corresponde al 5% anual del valor de los activos fijos brutos.

Los materiales indirectos de cada año representan un 10% del costo de la materia prima consumida del respectivo año.

Anualmente se presupuesta 5% de los costos indirectos de fabricación para imprevistos en planta.

8.3.4 Depreciación. La depreciación de los activos fijos se hará de manera lineal a partir del año 1.

Cuadro 23. Depreciación de activos fijos

ACTIVOS FIJOS	VALOR	AÑOS DE DEPRECIACION
TERRENOS	\$ 250,000,000	
CONSTRUCCION Y OBRA CIVIL	\$ 393,500,000	20
MUEBLES Y ENSERES DE OFICINA	\$ 17,250,000	10
MUEBLES Y EQUIPOS DE OFICINA	\$ 13,078,000	5
MAQUINARIA Y EQUIPOS	\$ 246,210,000	10

8.3.5 Diferidos. Los gastos iniciales e intereses diferibles que se pagaron el año 0 se cargaran a partir del año 1 en montos iguales por duración de 3 años.

8.3.6 Financiación. En la iniciación del proyecto, año 0 se adquiere un crédito para cubrir el costo de los activos fijos exceptuando el valor del lote que es aportado por los socios. Este se pagara en 5 años con una tasa de interés del 15% efectivo anual. Este se desembolsara en la segunda mitad del año 0 y se comenzara a pagar a inicios del año 1.

Se tendrá en cuenta que el impuesto a la renta es del 33%

Materia Prima y Materiales Directos. Son los insumos que se transformaran y ayudaran en el proceso de fabricación de los paneles de Tilt Wall

Mano de obra directa. Estos son los trabajadores que trabajaran directamente en el proceso de fabricación de los paneles. Estos incluyen caja de compensación, aux. de transporte, vacaciones, cesantías, primas de servicios, dotación, salud, pensión y riesgos profesionales.

Tiempo de Recuperación de la inversión. Analizando el flujo de Caja libre total del escenario más probable se deduce que el tiempo de recuperación de la inversión es para inicio del cuarto año de operación.

Cuadro 24. Flujo de caja libre total

n (años)	1	2	3	4	5	6
FCL Total	\$(939.227.718)	\$292.306.422	\$271.158.093	\$370.834.409	\$559.818.357	\$ 2.185.774.118

Punto de Equilibrio. La empresa debe vender las siguientes cantidades en metros cúbicos de concreto anuales para estar en su punto de equilibrio en cada uno de los años de operación.

Cuadro 25. Punto de equilibrio

PUNTO DE EQUILIBRIO					
PERIODO (años)	1	2	3	4	5
CANTIDAD (m3)	2.521	2.640	2.701	2.830	2.824

Análisis de Posibles Escenarios. Haciendo análisis de sensibilidad de variables se identifica el porcentaje de la capacidad utilizada como la más representativa y la que puede causar mayor impacto en los resultados del proyecto. Se analizan tres escenarios diferentes modificando esta variable:

Cuadro 26. Cantidades vendidas en M3

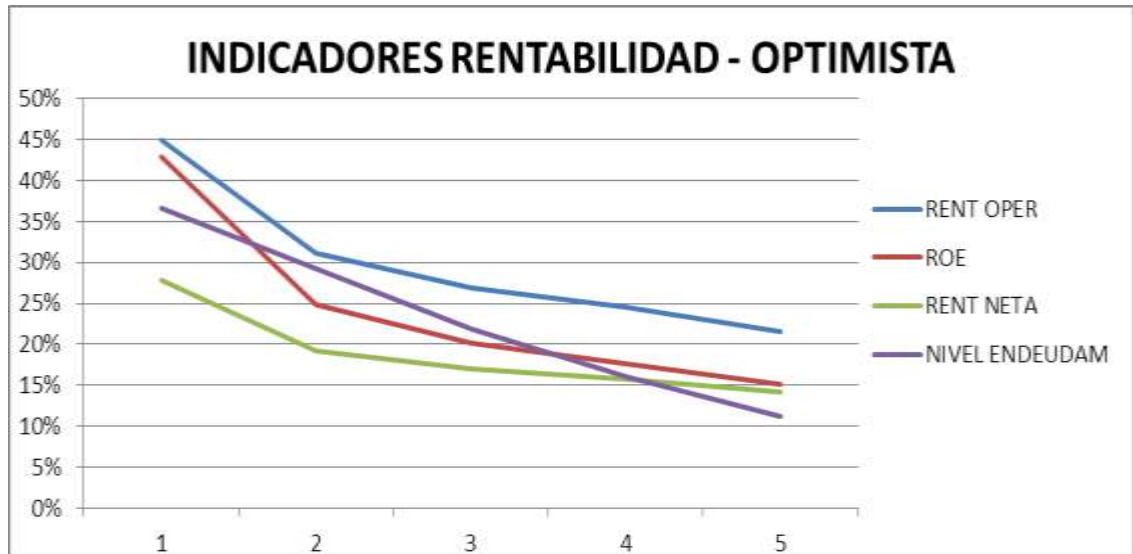
Cantidades Vendidas en M3					
N (años)	1	2	3	4	5
Optimista	6.048	6.048	6.048	6.048	6.048
Más probable	3.732	4.441	4.937	5.760	6.048
Pesimista	3.500	4.000	4.500	4.000	5.000

- Optimista: el porcentaje de la capacidad utilizada desde el primer año de producción es del 100%, arroja una TIR = 69% y un VPN = \$3.875'346.068.

Tabla 5. Indicadores rentabilidad – optimista

INDICADORES RENTABILIDAD - OPTIMISTA						
RENT OPER	UAI/ACTIVOS	45%	31%	27%	24%	22%
ROE	UT NETA/PASIVO	43%	25%	20%	18%	15%
RENT NETA	UT NETA/ACTIVOS	28%	19%	17%	16%	14%
NIVEL ENDEUDAM		37%	29%	22%	16%	11%

Gráfica 4. Indicadores rentabilidad – optimista

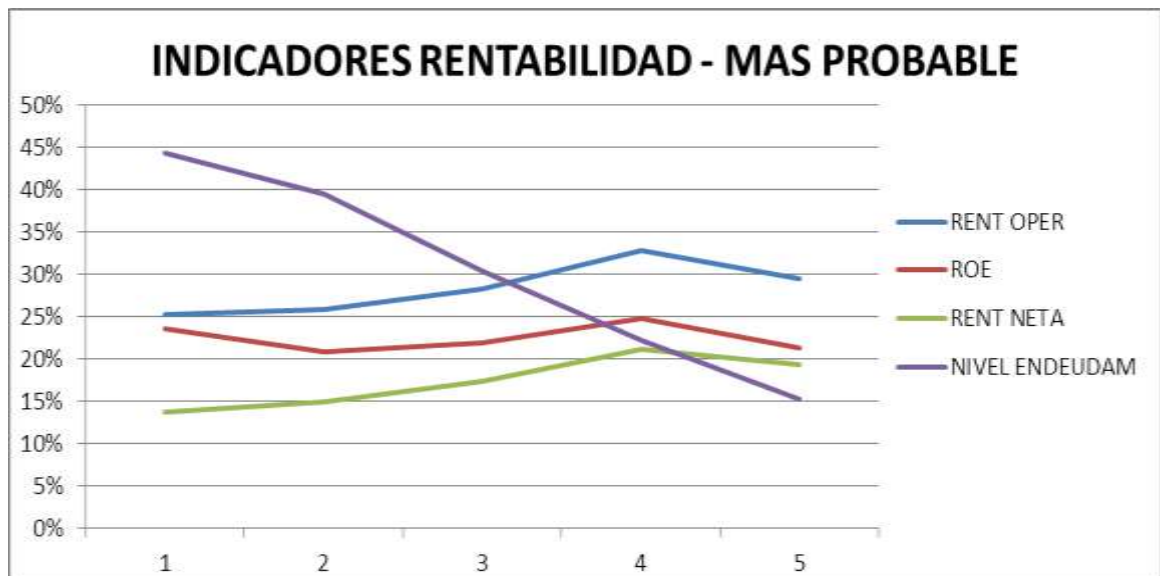


- Más probable que es con el que se analiza el estudio técnico y que se plantea desde el estudio de mercados, arroja una TIR = 44% y un VPN = \$1.423'358.231.

Tabla 6. Indicadores de rentabilidad – más probable

		INDICADORES RENTABILIDAD - MAS PROBABLE				
RENT OPER	UAI/ACTIVOS	25%	26%	28%	33%	29%
ROE	UT NETA/PASIVO	24%	21%	22%	25%	21%
RENT NETA	UT NETA/ACTIVOS	14%	15%	17%	21%	19%
NIVEL ENDEUDAM		44%	40%	30%	22%	15%

Gráfica 5. Indicadores rentabilidad – más probable

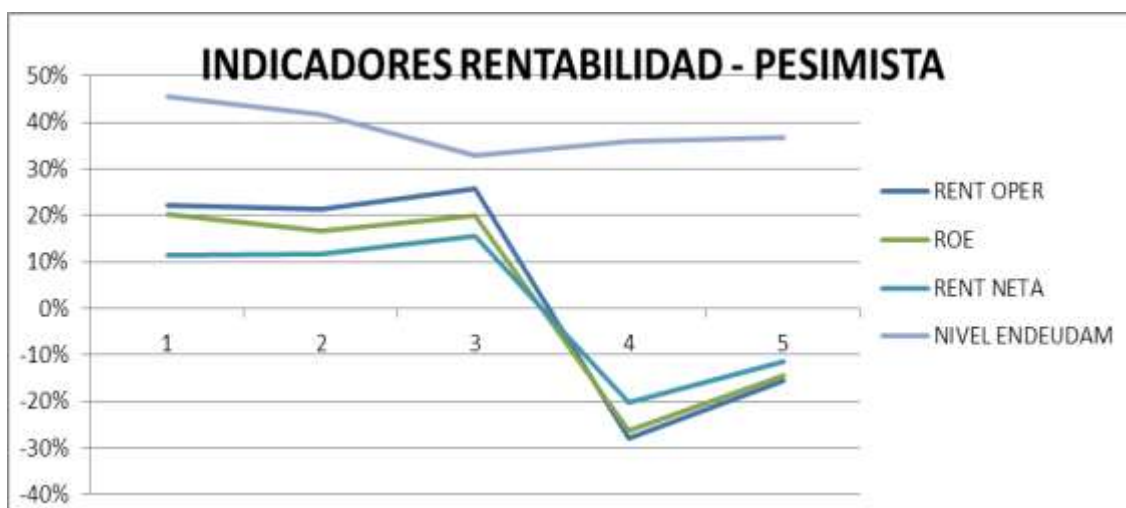


- Pesimista: con capacidades utilizadas de producción de 58% para el primer año, 66% para el segundo y cuarto año, 74% para el tercer año y 83% para el quinto año, obtenemos una TIR = 15% y un VPN = \$697'903.766. Los porcentajes de rentabilidad disminuyen al final del 5to año ya que por ser el último año de evaluación no se contempla inventario final de materia prima aumentando el efectivo en caja incrementando el valor de los activos.

Tabla 7. Indicadores rentabilidad – pesimista

INDICADORES RENTABILIDAD - PESIMISTA						
RENT OPER	UAI/ACTIVOS	22%	21%	26%	-28%	-16%
ROE	UT NETA/PASIVO	20%	17%	20%	-26%	-14%
RENT NETA	UT NETA/ACTIVOS	12%	12%	16%	-20%	-11%
NIVEL ENDEUDAM		45%	42%	33%	36%	37%

Gráfica 6. Indicadores rentabilidad – pesimista



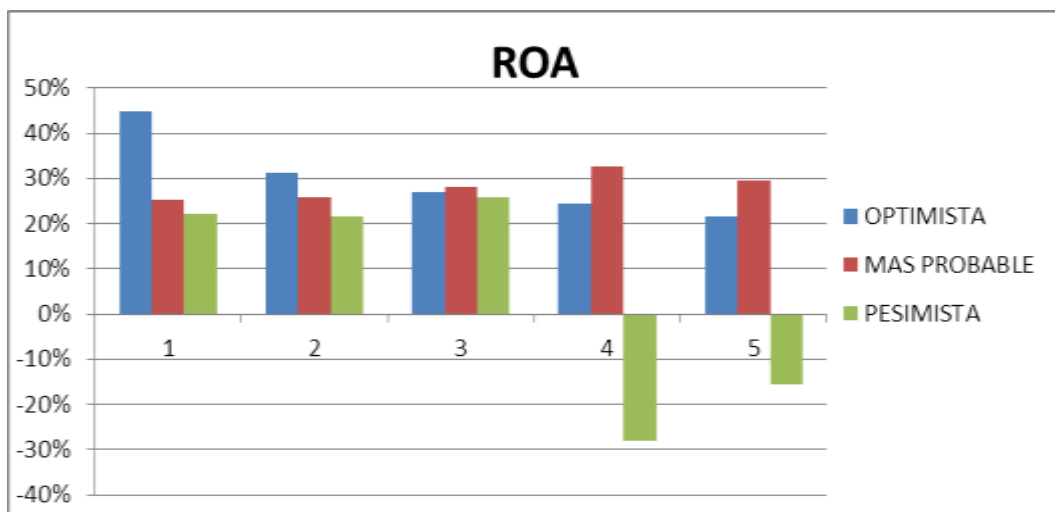
Cuadro 27. Comparativo de Indicadores financieros para los posibles escenarios

ESCENARIO	VPN	TIR	B/C
OPTIMISTA	\$ 1.423.358.231	69%	4,46
MAS PROBABLE	\$ 697.903.766	44%	3,92
PESIMISTA	\$ (196.698.804)	15%	1,66

Cuadro 28. ROA

ROA					
	1	2	3	4	5
OPTIMISTA	45%	31%	27%	24%	22%
MAS PROBABLE	25%	26%	28%	33%	29%
PESIMISTA	22%	21%	26%	-28%	-16%

Gráfica 7. ROA (Rendimiento Operativo de los Activos)



Cuadro 29. ROE

ROE					
	1	2	3	4	5
OPTIMISTA	43%	25%	20%	18%	15%
MAS PROBABLE	24%	21%	22%	25%	21%
PESIMISTA	20%	17%	20%	-26%	-14%

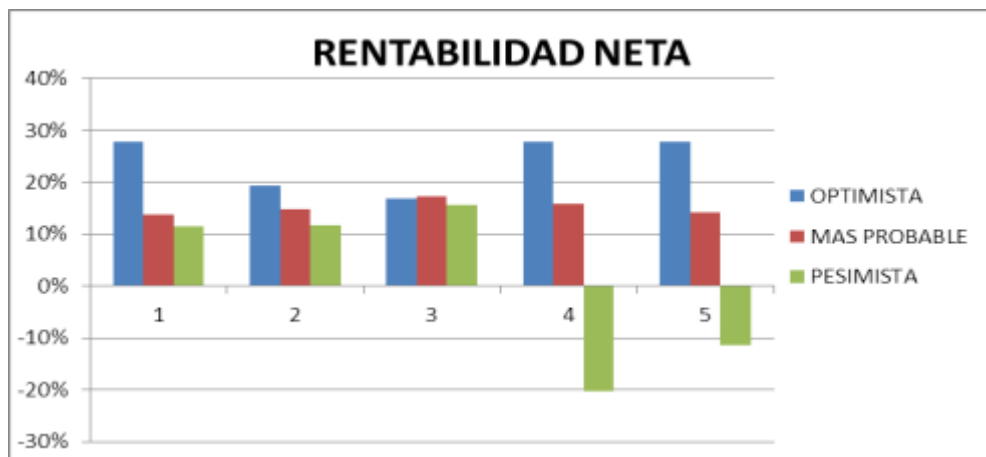
Gráfica 8. ROE (Rendimiento Sobre Capital Invertido)



Cuadro 30. Rentabilidad Neta

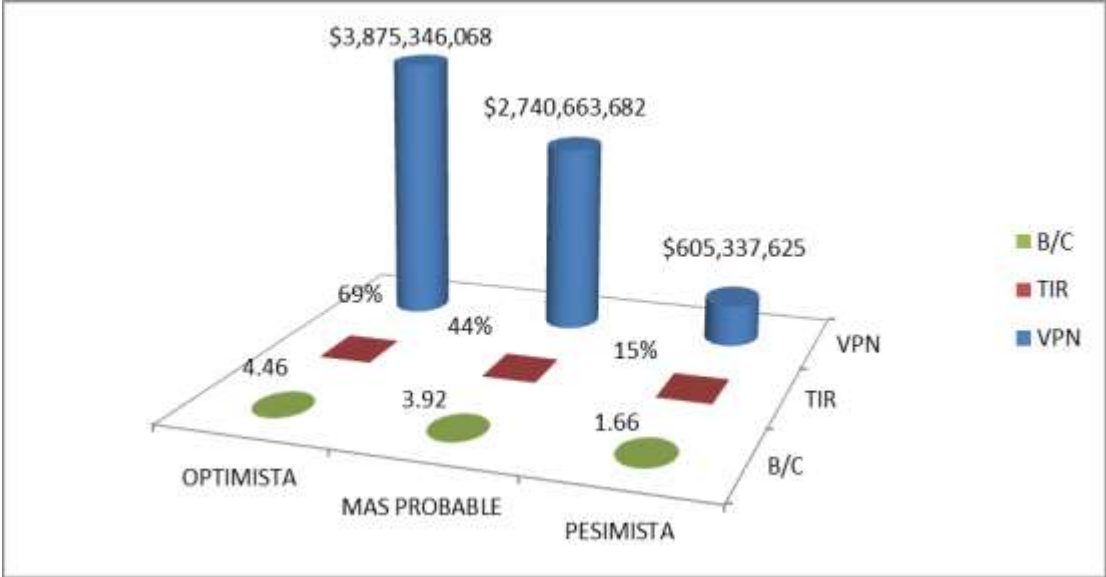
RENTABILIDAD NETA					
	1	2	3	4	5
OPTIMISTA	28%	19%	17%	28%	28%
MAS PROBABLE	14%	15%	17%	16%	14%
PESIMISTA	12%	12%	16%	-20%	-11%

Gráfica 9. Rentabilidad neta



Analizando los principales indicadores financieros en los tres escenarios posibles obtenemos que la relación Beneficio – Costo es buena tomando como métrica B/C >1 a pesar que la TIR en el escenario pesimista no cumple con la tasa de oportunidad propuesta.

Gráfica 10. Comparativo escenarios



9. CONCLUSIONES

La financiación del proyecto es del 72% y con base en los flujos de caja proyectados obtenidos durante los 5 años de operación y basados en un comportamiento ascendente en ventas, se estima una proyección del negocio conveniente y atractivo expresado en el estado de resultados y la evaluación financiera.

Estableciendo una tasa de descuento del 23%, se puede observar que en el escenario pesimista es el único inferior a esta tasa, pero si miramos la relación costo beneficio en todos los escenarios este indicador es positivo lo que quiere decir que en todos los casos los egresos son menores que los ingresos, pero combinándolo con la TIR obtenida el escenario pesimista no tiene valor para hacer la inversión.

Por lo anterior podemos concluir que están dadas todas las condiciones para que el proyecto sea exitoso y resulte ser una buena inversión siempre y cuando el mercado continúe con el mismo comportamiento al igual que todos los aspectos externos analizados en el estudio de entorno.

BIBLIOGRAFÍA

BACA URBINA, Gabriel. Fundamentos de Ingeniería Económica. México: Mc Graw Hill.

CHAIN, Nassir Sapag. Evaluación De Proyectos De Inversión En La Empresa. España: Pearson Education S.A. 2001.

MIRANDA MIRANDA, Juan José. Gestión de Proyectos Identificación Formulación y Evaluación financiera económica social ambiental. Bogota: MM editores, 2005.

PORTER, Michael E. Las cinco fuerzas competitivas que le dan forma a la estrategia. En: Harvard Business Review 2008

STANTON, William J., ETZEL, Michael J. y WALKER, Bruce J. Fundamentos de marketing.

ANEXOS

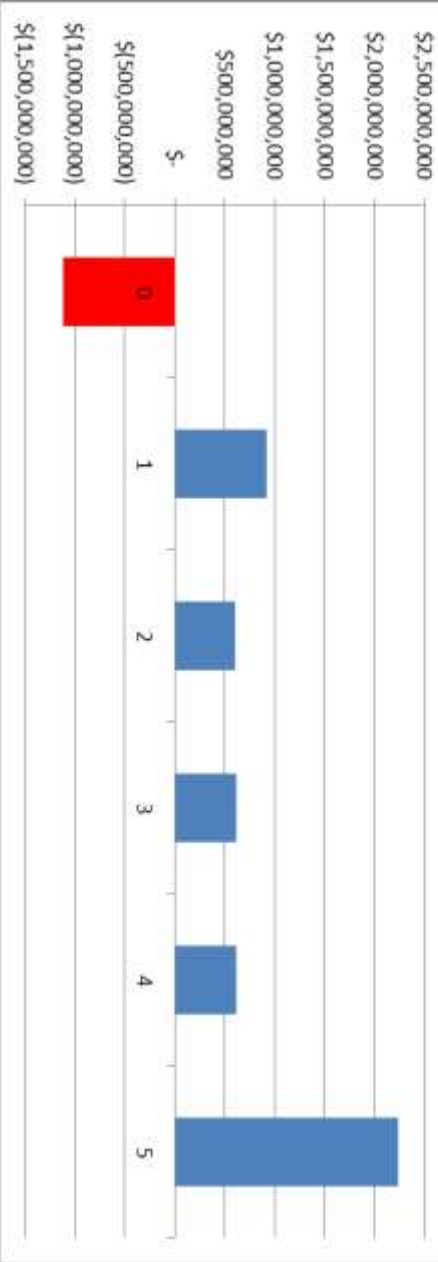
Anexo A. Estado financiero optimista

ESTADOS FINANCIEROS - OPTIMISTA							
CANTIDAD M3	PERIODO	0	1	2	3	4	5
VENTAS			6048	6048	6048	6048	6048
INV/INIC/PROD TERMINADO			97	97	97	97	97
INV/FINAL PROD TERMINADO	2/125		97	97	97	97	0
M3 DE PROD REQUERIDA			6145	6241	6241	6241	6145
PRESUP COMPRAS							
M3 DE PRODUCCION			6145	6241	6241	6241	6145
INV/INICIAL MATERIA PRIMA			128	130	130	130	128
INV/FINAL MATERIA PRIMA	1/48		130	130	130	130	0
COMPRAS DE MAT PRIMA EN M3			6147	6241	6241	6239	6017
COMPRAS DE MATERIA PRIMA EN \$		\$ 5,222,788,859	\$ 5,303,297,576	\$ 5,303,297,576	\$ 5,301,584,624	\$ 5,112,303,493	
ESTADO DE COSTOS							
INV/INIC/MAT PRIMA			108,772,415	110,485,366	110,485,366	110,485,366	108,772,415
COMPRAS			5,222,788,859	5,303,297,576	5,303,297,576	5,301,584,624	5,112,303,493
INV/FINAL MAT PRIMA			110,485,366	110,485,366	110,485,366	110,485,366	-
COSTO MAT PRIMA CONSUMIDA		\$ 5,222,075,908	\$ 5,303,297,576	\$ 5,303,297,576	\$ 5,303,297,576	\$ 5,303,297,576	\$ 5,222,075,908
MOD			81,515,088	81,515,088	81,515,088	81,515,088	81,515,088
CIF			976,950,915	985,584,190	985,584,190	985,584,190	976,950,915
COSTO PANELES PRODUCIDOS		\$ 6,279,541,910	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,279,541,910
INV/INIC DE PANELES EN PROCESO			0	125,590,838	127,407,937	127,407,937	127,407,937
INV/FINAL DE PANELES EN PROCESO	1/50		125,590,838	127,407,937	127,407,937	127,407,937	125,590,838
COSTO PANELES TERMINADOS		\$ 6,153,951,072	\$ 6,368,579,754	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,281,359,009
INV/INIC/PROD TERMINADO			-	96,912,615	98,765,843	98,765,843	98,919,040
INV/FINAL DE PROD TERMINADO			96,912,615	98,737,671	98,765,843	98,765,843	-
COSTO DE PANELES VENDIDOS		\$ 6,057,038,457	\$ 6,366,754,699	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,380,278,049	\$ 6,380,278,049
COSTOS UNIT/PROD TERMINADO			\$ 1,001,520	\$ 1,020,381	\$ 1,020,672	\$ 1,020,572	\$ 1,022,295
FCL			\$ 915,277,383	\$ 609,639,687	\$ 617,572,130	\$ 617,238,271	\$ 816,097,357
CAJA INIC			\$ 294,917,394	\$ 1,210,194,777	\$ 1,819,834,464	\$ 2,437,406,594	\$ 3,054,644,865
EFFECTEN CAJA			\$ 1,210,194,777	\$ 1,819,834,464	\$ 2,437,406,594	\$ 3,054,644,865	\$ 3,870,742,222

Anexo B. Flujo de caja optimista

PERIODO	FLUJO DE CAJA LIBRE - OPTIMISTA					
	0	1	2	3	4	5
CANTIDAD M3		6048	6048	6048	6048	6048
VENTAS		\$ 7,708,281,360	\$ 7,708,281,360	\$ 7,708,281,360	\$ 7,708,281,360	\$ 7,708,281,360
COSTO MERC VENDIDA		\$ 6,057,038,457	\$ 6,366,754,699	\$ 6,370,396,853	\$ 6,370,396,853	\$ 6,380,278,049
UTILIDAD BRUTA		\$ 1,651,242,903	\$ 1,341,526,661	\$ 1,337,884,507	\$ 1,337,884,507	\$ 1,328,003,311
GASTOS ADMIN		\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873
GASTOS VENTAS		\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790
DEPRECIACIONES		\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600
DIFERIDOS		\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ -
UTILIDAD NETA		\$ 1,353,220,974	\$ 1,043,504,731	\$ 1,039,862,577	\$ 1,036,529,244	\$ 1,076,648,048
GASTOS FINANCIEROS		\$ 100,505,700	\$ 80,404,560	\$ 60,303,420	\$ 40,202,280	\$ 20,101,140
UAI		\$ 1,252,715,274	\$ 963,100,171	\$ 979,559,157	\$ 1,046,326,964	\$ 1,056,546,908
IMPUESTOS	33%	\$ 413,396,040	\$ 317,823,056	\$ 323,254,522	\$ 345,287,898	\$ 348,650,480
UTILIDAD NETA		\$ 839,319,233	\$ 645,277,115	\$ 656,304,635	\$ 701,039,066	\$ 707,896,429
DEPRECIACIONES		\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600
DIFERIDOS		\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ -	\$ -
INCR DE CARTERA		\$ 96,353,517	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
INCR DE INVENTARIO		\$ 224,216,405	\$ 3,642,154	\$ 28,172	\$ (1,712,951)	\$ (209,555,356)
INCR DE PROVEEDORES		\$ 435,232,405	\$ 6,709,060	\$ -	\$ (142,746)	\$ (15,773,428)
INCR CAPITAL TRABAJO NETO OPER		\$ (114,662,483)	\$ (3,066,906)	\$ 28,172	\$ (1,570,205)	\$ (193,581,929)
INCR ACTIVO FIJOS		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
AMORTIZ DE CREDITO		\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600
FCL		\$ 915,277,383	\$ 609,639,687	\$ 617,572,130	\$ 617,238,271	\$ 816,097,357

FCL TOTAL - OPTIMISTA



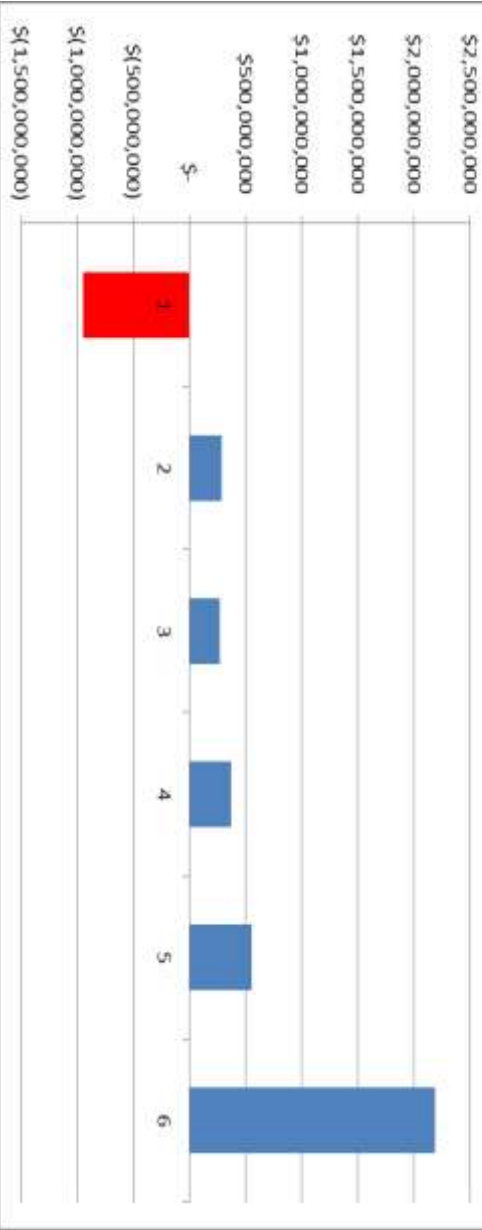
Anexo C. Estado financiero más probable

ESTADOS FINANCIEROS - MAS PROBABLE						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
CANTIDAD M3						
VENTAS		3732	4441	4937	5760	6048
INV INIC PROD TERMINADO			71	79	92	97
INV FINAL PROD TERMINADO	2/125		79	92	97	0
M3 DE PROD REQUERIDA		3803	4591	5108	5949	6145
PRESUP COMPRAS						
M3 DE PRODUCCION		3803	4591	5108	5949	6145
INV INICIAL MATERIA PRIMA		79	96	106	124	128
INV FINAL MATERIA PRIMA	1/48	79	106	124	128	0
COMPRAS DE MAT PRIMA EN M3		3819	4602	5126	5953	6017
COMPRAS DE MATERIA PRIMA EN \$		\$ 3,245,132,773	\$ 3,909,916,568	\$ 4,355,289,669	\$ 5,058,141,601	\$ 5,112,303,493
ESTADO DE COSTOS						
INV INIC MAT PRIMA		67,316,319	81,265,774	90,425,190	105,305,727	108,772,415
COMPRAS		3,245,132,773	3,909,916,568	4,355,289,669	5,058,141,601	5,112,303,493
INV FINAL MAT PRIMA		81,265,774	90,425,190	105,305,727	108,772,415	-
COSTO MAT PRIMA CONSUMIDA		\$ 3,231,183,319	\$ 3,900,757,152	\$ 4,340,409,132	\$ 5,054,674,913	\$ 5,221,075,908
MOD		\$ 81,515,088	\$ 81,515,088	\$ 81,515,088	\$ 81,515,088	\$ 81,515,088
CHF		\$ 768,012,193	\$ 838,317,445	\$ 884,480,903	\$ 959,478,810	\$ 976,950,915
COSTO PANELES PRODUCIDOS		\$ 4,080,710,599	\$ 4,820,589,685	\$ 5,306,405,123	\$ 6,095,668,811	\$ 6,279,541,910
INV INIC DE PANELES EN PROCESO		0	\$ 81,614,212	\$ 96,411,794	\$ 106,128,102	\$ 121,913,376
INV FINAL DE PANELES EN PROCESO	1/50	\$ 81,614,212	\$ 96,411,794	\$ 106,128,102	\$ 121,913,376	\$ 125,590,838
COSTO PANELES TERMINADOS		\$ 3,999,096,387	\$ 4,805,792,103	\$ 5,296,688,815	\$ 6,079,883,538	\$ 6,275,864,448
INV INIC PROD TERMINADO		\$ -	\$ 74,720,124	\$ 81,907,559	\$ 94,188,746	\$ 98,832,511
INV FINAL DE PROD TERMINADO		\$ 74,720,124	\$ 82,692,526	\$ 95,558,819	\$ 98,898,183	\$ -
COSTO DE PANELES VENDIDOS		\$ 3,924,376,263	\$ 4,797,819,701	\$ 5,288,037,555	\$ 6,075,174,100	\$ 6,374,696,959
COSTOS UNIT PROD TERMINADO		\$ 1,051,637	\$ 1,046,843	\$ 1,036,906	\$ 1,022,039	\$ 1,021,361
FCL		\$ 292,306,422.08	\$ 271,158,092.75	\$ 370,834,408.59	\$ 559,818,357.40	\$ 819,467,176.20
CAJA INIC		\$ 242,682,714	\$ 534,989,135.98	\$ 806,147,228.73	\$ 1,176,981,637.33	\$ 1,736,799,994.73
EFFECT EN CAJA		\$ 534,989,135.98	\$ 806,147,228.73	\$ 1,176,981,637.33	\$ 1,736,799,994.73	\$ 2,556,267,170.99

Anexo D. Flujo de caja más probable

PERIODO	FLUJO DE CAJA LIBRE - MAS PROBABLE					
	0	1	2	3	4	5
CANTIDAD M3	3732	4441	4937	5760	6048	
VENTAS	\$ 4,796,216,613	\$ 5,659,897,770	\$ 6,292,474,880	\$ 7,341,220,343	\$ 7,708,281,360	
COSTO MERC VENDIDA	\$ 3,924,376,263	\$ 4,797,819,701	\$ 5,283,037,555	\$ 6,075,174,100	\$ 6,374,696,959	
UTILIDAD BRUTA	\$ 831,840,350	\$ 862,078,069	\$ 1,009,437,025	\$ 1,266,046,242	\$ 1,333,584,401	
GASTOS ADMIN	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	
GASTOS VENTAS	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	
DEPRECIACIONES	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	
DIFERIDOS	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	
UAI	\$ 533,818,421	\$ 564,056,139	\$ 711,415,095	\$ 1,014,690,979	\$ 1,082,229,138	
GASTOS FINANCIEROS	\$ 100,505,700	\$ 80,404,560	\$ 60,303,420	\$ 40,202,280	\$ 20,101,140	
UAI	\$ 433,312,721	\$ 483,651,579	\$ 651,111,675	\$ 974,488,699	\$ 1,062,127,998	
IMPUESTOS	\$ 142,993,198	\$ 159,605,021	\$ 214,866,853	\$ 321,581,271	\$ 350,502,239	
33%						
UTILIDAD NETA	\$ 290,319,523	\$ 324,046,558	\$ 436,244,822	\$ 652,907,429	\$ 711,625,758	
DEPRECIACIONES	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	
DIFERIDOS	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	
INCR DE CARTERA	\$ 59,452,708	\$ 37,653,382	\$ 26,357,367	\$ 43,697,740	\$ 15,294,209	
INCR DE INVENTARIO	\$ 170,285,791	\$ 31,929,400	\$ 37,463,139	\$ 22,591,325	\$ (203,993,136)	
INCR DE PROVEEDORES	\$ 270,427,731	\$ 55,398,650	\$ 37,114,425	\$ 37,114,425	\$ 4,513,491	
INCR CAPIT TRABAJO NETO OPER	\$ (40,691,233)	\$ 14,184,132	\$ 26,706,680	\$ 7,718,071	\$ (393,212,418)	
INCR ACTIV FIJOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	
AMORTIZ DE CREDITO	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	
FCL	\$ 292,306,422	\$ 271,158,093	\$ 370,834,409	\$ 559,818,357	\$ 819,467,176	

FCL TOTAL - MAS PROBABLE



Anexo E. Estado Financiero pesimista

ESTADOS FINANCIEROS - PESIMISTA						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
CANTIDAD M3						
VENTAS		3500	4000	4500	5000	6048
INV INIC PROD TERMINADO			64	72	80	97
INV FINAL PROD TERMINADO	2/125		64	72	80	97
M3 DE PROD REQUERIDA		3564	4136	4652	5177	6145
PRESUP COMPRA						
MB DE PRODUCCION		3564	4136	4652	5177	6145
INV INICIAL MATERIA PRIMA		74	86	97	108	128
INV FINAL MATERIA PRIMA	1/48		74	86	108	128
COMPRA DE MAT PRIMA EN M3		3576	4147	4663	5197	6017
COMPRA DE MATERIA PRIMA EN \$		\$ 3,038,456,392	\$ 3,523,493,475	\$ 3,962,093,843	\$ 4,415,830,548	\$ 5,112,303,493
ESTADO DE COSTOS						
INV INIC MAT PRIMA		\$ 63,090,225	\$ 73,215,817	\$ 82,350,092	\$ 91,639,535	\$ 108,772,415
COMPRA		\$ 3,038,456,392	\$ 3,523,493,475	\$ 3,962,093,843	\$ 4,415,830,548	\$ 5,112,303,493
INV FINAL MAT PRIMA		\$ 73,215,817	\$ 82,350,092	\$ 91,639,535	\$ 108,772,415	\$ -
COSTO MAT PRIMA CONSUMIDA		\$ 3,028,330,800	\$ 3,514,359,200	\$ 3,952,804,400	\$ 4,398,697,668	\$ 5,221,075,908
MOD		\$ 81,515,088	\$ 81,515,088	\$ 81,515,088	\$ 81,515,088	\$ 81,515,088
CF		\$ 746,712,678	\$ 797,746,660	\$ 843,782,406	\$ 890,601,199	\$ 976,950,915
COSTO PANELES PRODUCIDOS		\$ 3,856,558,566	\$ 4,393,619,948	\$ 4,878,101,894	\$ 5,370,813,955	\$ 6,279,541,910
INV INIC DE PANELES EN PROCESO		0	\$ 77,131,171	\$ 87,872,399	\$ 97,562,038	\$ 107,416,279
INV FINAL DE PANELES EN PROCESO	1/50		\$ 77,131,171	\$ 87,872,399	\$ 97,562,038	\$ 107,416,279
COSTO PANELES TERMINADOS		\$ 3,779,427,395	\$ 4,382,876,721	\$ 4,868,412,255	\$ 5,360,959,714	\$ 6,261,367,351
INV INIC PROD TERMINADO		\$ -	\$ 67,868,505	\$ 75,349,459	\$ 82,846,475	\$ 98,604,210
INV FINAL DE PROD TERMINADO		\$ 67,868,505	\$ 76,297,695	\$ 83,721,621	\$ 100,208,535	\$ -
COSTO DE PANELES VENDIDOS		\$ 3,711,558,889	\$ 4,314,449,531	\$ 4,860,040,093	\$ 5,348,597,654	\$ 6,359,971,562
COSTOS UNIT PROD TERMINADO		\$ 1,060,445	\$ 1,059,690	\$ 1,046,520	\$ 1,035,581	\$ 1,019,001
FCL		\$ 238,675,317,27	\$ 178,224,672,46	\$ 291,352,968,07	\$ (424,240,500,35)	\$ (62,945,683,54)
CAJA INIC		\$ 237,257,835	\$ 476,033,152,56	\$ 654,257,825,02	\$ 945,610,793,09	\$ 521,370,292,74
EFFECT EN CAJA		\$ 476,033,152,56	\$ 654,257,825,02	\$ 945,610,793,09	\$ 521,370,292,74	\$ 459,424,609,20

Anexo F. flujo de caja pesimista

FLUJO DE CAJA LIBRE - PESIMISTA						
PERIODO	0	1	2	3	4	5
CANTIDAD M3	3500	4000	4500	4000	5000	5000
VENTAS	\$ 4,460,925,000	\$ 5,098,200,000	\$ 5,735,475,000	\$ 5,098,200,000	\$ 6,359,971,562	\$ 6,359,971,562
COSTOMERC VENDIDA	\$ 3,711,558,889	\$ 4,374,449,531	\$ 4,860,040,098	\$ 5,343,597,654	\$ -	\$ -
UTILIDAD BRUTA	\$ 749,366,111	\$ 723,750,469	\$ 875,434,907	\$ (245,397,654)	\$ 12,778,438	\$ 12,778,438
GASTOS ADMIN	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873	\$ 167,539,873
GASTOS VENTAS	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790	\$ 35,178,790
DEPRECIACIONES	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600
DIFERIDOS	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ -	\$ -
UTILIDAD OPER	\$ 451,344,181	\$ 425,728,540	\$ 577,412,977	\$ (496,752,917)	\$ (238,576,825)	\$ (238,576,825)
GASTOS FINANCIEROS	\$ 100,505,700	\$ 80,404,560	\$ 60,303,420	\$ 40,202,280	\$ 20,101,140	\$ 20,101,140
UAI	\$ 350,838,481	\$ 345,323,980	\$ 517,109,557	\$ (536,955,197)	\$ (258,677,965)	\$ (258,677,965)
IMPUESTOS	\$ 115,776,699	\$ 113,956,913	\$ 170,646,154	\$ (177,195,215)	\$ (85,363,728)	\$ (85,363,728)
UTILIDAD NETA	\$ 235,061,782	\$ 231,367,066	\$ 346,463,403	\$ (359,759,982)	\$ (173,314,236)	\$ (173,314,236)
DEPRECIACIONES	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600	\$ 48,636,600
DIFERIDOS	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ 46,666,667	\$ -	\$ -
INCR DE CARTERA	\$ 55,761,563	\$ 26,553,125	\$ 26,553,125	\$ (26,553,125)	\$ 53,106,250	\$ 53,106,250
INCR DE INVENTARIO	\$ 155,25,268	\$ 28,304,693	\$ 26,403,008	\$ 43,474,035	\$ (190,806,391)	\$ (190,806,391)
INCR DE PROVEEDORES	\$ 253,204,699	\$ 40,419,757	\$ 36,550,031	\$ 37,811,392	\$ 58,039,412	\$ 58,039,412
INCR CAPIT TRABAJO NETO OPER	\$ (42,317,868)	\$ 14,438,061	\$ 16,406,102	\$ (20,890,482)	\$ (195,239,553)	\$ (195,239,553)
INCR ACTIV FIJOS	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
AMORTIZ DE CREDITO	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600	\$ 134,007,600
FCL	\$ 238,675,317	\$ 178,224,672	\$ 291,352,968	\$ (424,240,500)	\$ (62,945,684)	\$ (62,945,684)

FCL TOTAL - PESIMISTA

PERIODO	0	1	2	3	4	5
FCL	\$ 238,675,317	\$ 178,224,672	\$ 291,352,968	\$ (424,240,500)	\$ (62,945,684)	\$ (62,945,684)

Anexo G. Evaluación financiera

EVALUACION FINANCIERA - MAS PROBABLE	
TASA DE DESCUENTO	23%
VPN	\$ 697.903.766
TIR	44%
BENEFICIOS	\$ 3.679.891.399
COSTOS	\$ 939.227.718
RELACION COSTO - BENEFICIO	3,92

EVALUACION FINANCIERA - OPTIMISTA	
TASA DE DESCUENTO	23%
VPN	\$ 1.423.358.231
TIR	69%
BENEFICIOS	\$ 4.994.366.451
COSTOS	\$ 1.119.020.382
RELACION COSTO - BENEFICIO	4,46

EVALUACION FINANCIERA - PESIMISTA	
TASA DE DESCUENTO	23%
VPN	\$ (196.698.804)
TIR	15%
BENEFICIOS	\$ 1.526.401.697
COSTOS	\$ 921.064.073
RELACION COSTO - BENEFICIO	1,66