



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
DIRECCION DE POSTGRADO Y EDUCACION CONTINUA

MAESTRIA EN GERENCIA DE PROYECTOS DE DESARROLLO

TESIS DE MAESTRÍA

**“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE LA
EMPRESA SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PREFABRICADOS
LIGEROS OSTIF”**

Elaborado por: Ing. Deborah Anne Pong Roberts. Ing.
 Mayra Irene Martinez Rivera.
 Ing. José Luis Osorio Morales.

Tutor: Msc. Juan Ramón García

Managua, Marzo 2017

Agradezco a Dios Ser maravilloso que me dio la fuerza para creer lo que me pareció imposible terminar.

A mi madre por su apoyo incondicional mientras estudiaba y por estar ahí en cada momento de mi vida.

Deborah Pong

Agradezco a mi Dios por no dejarme vencer y poder culminar una de mis metas.

A mi madre por su gran apoyo incondicional y ser pilar en mi vida.

A mi hijo Rodrigo José por comprenderme y darme fuerzas para seguir luchando.

A mi hermana Wendy por su apoyo en este tiempo y estar siempre conmigo.

Mayra Martínez

*Le agradezco a Dios el culminar mi Maestría.
A mi esposa e hijos por su apoyo y comprensión.*

José Luis Osorio

LISTA DE ABREVIATURAS

BANPRO	Banco de la producción
BCN	Banco central de Nicaragua
CADUR	Cámara de urbanizadores de Nicaragua
CCPP	Costo de capital promedio ponderado
CNC	Cámara Nicaragüense de la construcción
DGI	Dirección general de ingresos
ENMNV	Encuestas nacionales de medición del nivel de vida
FOSOVI	Fondo social de la vivienda
FUNIDES	Fundación Nic. para el desarrollo económico y social
IMAE	Índice mensual de actividad económica
INEC	Instituto Nicaragüense de estadísticas y censos
INIDE	Instituto nacional de información de desarrollo
INVUR	Instituto de la vivienda urbana y rural
IPC	Índice de precio al consumidor
MTI	Ministerio de transporte e infraestructura
ONGs	Organizaciones no gubernamentales
OSTIF	Acrónimo de los apellidos Osorio Tiffer, creador del Bloque
PRI	Período de recuperación de la inversión
PVC	Acrónimo en inglés de Poli cloruro de vinilo
RBC	Relación beneficio /costo
RBCE	Relación beneficio /costo económico
RUC	Registro único del contribuyente
SNIP	Sistema nacional de inversión pública
TMAR	Tasa mínima atractiva de retorno
TIR	Tasa interna de retorno
TIRE	Tasa interna de retorno económico
TSD	Tasa social de descuento
VAN	Valor actual neto
VANE	Valor neto económico
UNI	Universidad Nacional de ingeniería

INDICE

1. ASPECTOS GENERALES	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Antecedentes.....	2
1.3 Planteamiento de la situación.....	4
1.4 Objetivos del proyecto.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
1.5 Justificación.....	7
1.6 Sistema de marco lógico.....	9
1.6.1 Análisis de los involucrados.....	9
1.6.2 Definición de la situación.....	13
1.6.3 Análisis de la situación (problema, necesidad, oportunidad).....	14
1.6.4 Árbol de problemas.....	15
1.6.5 Árbol de objetivos.....	16
1.6.6 Propuesta de solución.....	17
1.6.7 Matriz de marco lógico.....	19
2. ESTUDIO DE MERCADO	21
2.1 Objetivos del estudio de mercado.....	21
2.1.1 Objetivo general.....	21
2.1.2 Objetivos específicos.....	21
2.2 Caracterización del mercado donde se desarrollara el proyecto.....	22
2.3 El Producto.....	25
2.4 Análisis de la demanda de vivienda.....	32
2.4.1 Presentación de datos y análisis de fuentes.....	33
2.4.2 Cálculo de la demanda.....	35
2.4.3 Proyección de la demanda.....	37
2.5 Análisis de la oferta.....	38
2.5.1 Presentación de datos y análisis de fuentes.....	39
2.5.2 Descripción de la competencia.....	40
2.5.3 Análisis histórico de la oferta.....	42
2.5.4 Proyecciones de la oferta.....	45
2.5.5 Cálculo de la demanda potencial insatisfecha.....	47
2.6 Análisis de precios.....	48
2.6.1 Presentación de datos.....	48
2.6.2 Análisis históricos de precios.....	49
2.6.3 Proyección de los precios.....	54
2.7 Estudio de la comercialización.....	55

2.7.1	Presentación de análisis de fuente.....	57
2.7.2	Proyección de la comercialización.....	58
2.7.3	Publicidad en la etapa de operación.....	59
2.7.4	Diseño de mensaje publicitario.....	60
3.	ESTUDIO TECNICO.....	62
3.1	Objetivos del estudio técnico.....	62
3.1.1	Objetivo general.....	62
3.1.2	Objetivos específicos.....	62
3.2	Determinación de la capacidad instalada de la empresa.....	62
3.3	Localización óptima de la empresa.....	66
3.3.1	Datos, resultados y análisis del método utilizado.....	66
3.4	Descripción del proceso productivo.....	69
3.4.1	Flujo establecidos para la optimización del proceso.....	69
3.5	Determinación de áreas de trabajo.....	70
3.5.1	Área de descarga y almacenamiento de patio.....	70
3.5.2	Área de procesamiento.....	71
3.5.3	Área de curado.....	71
3.5.4	Área de productos terminados.....	71
3.5.5	Área de control, despacho y servicios al personal.....	71
3.6	Distribución de la planta de producción.....	72
3.7	Selección de equipos y herramientas.....	74
3.7.1	Equipo de moldeo.....	74
3.7.2	Mezcladora de concreto.....	75
3.7.3	Lavadora a presión.....	75
3.7.4	Carretillas de mano.....	76
3.7.5	Juegos de herramientas de albañil.....	77
3.7.6	Moldes para muestras de cubos de mortero.....	77
3.7.7	Camión de 8 toneladas.....	78
3.8	Selección del personal.....	79
3.9	Estudio organizacional.....	79
3.9.1	Determinación y distribución de las áreas de trabajos.....	83
3.10	Aspectos legales de la empresa.....	83
4.	ESTUDIO FINANCIERO.....	87
4.1	Objetivos del estudio financiero.....	87
4.1.1	Objetivo general.....	87
4.1.2	Objetivos específicos.....	87
4.2	Inversión inicial en activo fijo y diferido.....	88
4.2.1	Inversión en activo fijo.....	88
4.2.2	Inversión diferido.....	91

4.3 Depreciación y Amortización.....	93
4.4 Costos de operación del proyecto.....	94
4.4.1 Costos directos de producción.....	94
4.4.2 Costos indirectos de producción.....	96
4.5 Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno.....	101
4.6 Determinación del capital de trabajo.....	103
4.7 Determinación de los ingresos.....	104
4.8 Financiamiento de la inversión.....	105
4.9 Determinación del punto de equilibrio.....	107
4.10 Estado de resultados con financiamiento y sin financiamiento.....	107
4.10.1 Estados de resultados con financiamiento.....	108
4.10.2 Estados de resultados sin financiamiento.....	109
4.11 Flujo de fondos netos con financiamiento.....	110
4.12 Flujo de fondos netos sin financiamiento.....	111
4.13 Calculo de VPN, TIR, Relación Beneficio/Costo.....	112
4.13.1 Calculo de VPN, TIR, RBC con financiamiento.....	112
4.13.2 Calculo de VPN, TIR, RBC sin financiamiento.....	113
4.14 Período de recuperación de la inversión.....	115
4.15 Análisis de sensibilidad.....	116
4.15.1 Análisis unidimensional.....	116
4.15.2 Análisis bidimensional.....	117
5. ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO.....	118
5.1 Objetivos del estudio socioeconómico.....	118
5.1.1 Objetivo general.....	118
5.1.2 Objetivos específicos.....	118
5.2 Calculo de las transformaciones a precios sociales.....	118
5.3 Estados de resultados sin financiamiento.....	121
5.4 Flujo de fondos económicos netos sin financiamiento.....	123
5.5 Análisis de sensibilidad.....	125
6. CONCLUSIONES GENERALES.....	126
7. RECOMENDACIONES.....	129
8. BIBLIOGRAFIA.....	130
9. ANEXOS.....	131

INDICE DE TABLAS

1. ASPECTOS GENERALES	1
Tabla 1.1 Análisis de involucrados.....	9
Tabla 1.2 Alternativas.....	17
Tabla 1.3 Análisis de alternativas.....	18
Tabla 1.4 Matriz de marco lógico.....	19
2. ESTUDIO DE MERCADO	21
Tabla 2.1 Población total y de Managua, según censos de 1906 a 2005....	22
Tabla 2.2 Dimensiones de los bloque - panel de concreto.....	27
Tabla 2.3 Déficit de viviendas.....	34
Tabla 2.4 Demanda de vivienda.....	36
Tabla 2.5 Demanda de vivienda por rango de valores.....	37
Tabla 2.6 Proyección de la demanda de vivienda.....	37
Tabla 2.7 Descripción de la competencia 1ra parte.....	40
Tabla 2.8 Descripción de la competencia 2da parte.....	40
Tabla 2.9 Descripción de la competencia 3ra parte.....	40
Tabla 2.10 Proyección oferta de bloque-panel L120.....	46
Tabla 2.11 Proyección de la oferta.....	46
Tabla 2.12 Proyección de la demanda potencial insatisfecha.....	47
Tabla 2.13 Series históricas de costos de pared en córdobas.....	49
Tabla 2.14 Costos de producción de pared de 1.20m x 0.60m x 0.13m.....	51
Tabla 2.15 Costo unitario de producción de bloque-panel.....	52
Tabla 2.16 Costo de vivienda con bloque-panel de 45m ²	53
Tabla 2.17 Proyección de precios.....	54
Tabla 2.18 Publicidad de Lanzamiento.....	59
Tabla 2.19 Publicidad en la etapa de operación.....	60
3. ESTUDIO TECNICO	62
Tabla 3.1 Proyección de la capacidad instalada.....	64
Tabla 3.2 Análisis de alternativas para la localización de la empresa.....	67
Tabla 3.3 Principales funciones de los cargos claves de la empresa.....	81
Tabla 3.4 Detalle del personal.....	82
Tabla 3.5 Gastos de inscripción.....	86
4. ESTUDIO FINANCIERO	87
Tabla 4.1 Inversión fija del terreno.....	88
Tabla 4.2 Inversión fija en construcción.....	89
Tabla 4.3 Equipos para producción.....	89

Tabla 4.4	Equipos de oficina.....	90
Tabla 4.5	Muebles y enseres.....	90
Tabla 4.6	Resumen de inversión fija.....	91
Tabla 4.7	Inversión Diferido.....	92
Tabla 4.8	Inversión inicial.....	92
Tabla 4.9	Depreciación inversión de activos fijos.....	93
Tabla 4.10	Amortización de activos diferidos.....	94
Tabla 4.11	Mano de obra directa en el área de producción.....	94
Tabla 4.12	Materia prima para producción de bloque - panel.....	95
Tabla 4.13	Insumos para equipos.....	95
Tabla 4.14	Reparación y mantenimiento.....	96
Tabla 4.15	Costos de producción.....	96
Tabla 4.16	Mano de obra administrativa.....	97
Tabla 4.17	Insumos administrativos generales.....	97
Tabla 4.18	Seguros.....	98
Tabla 4.19	Gastos de venta.....	98
Tabla 4.20	Gastos administrativos.....	99
Tabla 4.21	Resumen de gastos de ventas.....	99
Tabla 4.22	Costos de operación.....	100
Tabla 4.23	Costos totales de operación.....	100
Tabla 4.24	Tasa mínima atractiva de retorno TMAR.....	102
Tabla 4.25	TMAR mixto.....	103
Tabla 4.26	Capital de trabajo.....	104
Tabla 4.27	Ingreso por venta del bloque-panel.....	105
Tabla 4.28	Financiamiento de la inversión.....	106
Tabla 4.29	Condiciones del crédito Banpro.....	106
Tabla 4.30	Punto de equilibrio.....	107
Tabla 4.31	Estado de resultados con financiamiento.....	108
Tabla 4.32	Estado de resultados sin financiamiento.....	109
Tabla 4.33	Flujo de fondos netos proyectados con financiamiento.....	110
Tabla 4.34	Flujo de fondos netos proyectados sin financiamiento.....	111
Tabla 4.35	Relación Beneficio/Costo con financiamiento.....	112
Tabla 4.36	Inversión + VPN egresos con financiamiento.....	113
Tabla 4.37	Relación Beneficio/Costo sin financiamiento.....	114
Tabla 4.38	Inversión + VPN egresos sin financiamiento.....	114
Tabla 4.39	Periodo de recuperación de la inversión con financiamiento.....	115
Tabla 4.40	Periodo de recuperación de la inversión sin financiamiento.....	116
Tabla 4.41	Variables de análisis de sensibilidad.....	117
5. ESTUDIO SOCIOECONOMICO.....		118
Tabla 5.1	Precios sociales básicos en Nicaragua.....	119

Tabla 5.2	Inversión inicial.....	120
Tabla 5.3	Costos de operaciones con precios sociales.....	120
Tabla 5.4	Mano de obra administrativa.....	121
Tabla 5.5	Estados de resultados sin financiamiento.....	123
Tabla 5.6	Flujo de fondos netos proyectados sin financiamiento.....	124
Tabla 5.7	VPNE, TIRE y RBC sin financiamiento.....	125
Tabla 5.8	Análisis de sensibilidad sin financiamiento.....	125

INDICE DE FIGURAS

2. ESTUDIO DE MERCADO		21
Figura 2.1	Bloque-panel y sus variantes según el diseño de las viviendas..	27
Figura 2.2	Componentes del sistema prefabricado OSTIF.....	29
Figura 2.3	Planta Arquitectónica de casa básica de 45m ²	30
Figura 2.4	Isométrico de casa modelo construida con prefabricados OSTIF	31
Figura 2.5	Isométrico de paredes con bloque-paneles casa básica 45m ² ...	31
Figura 2.6	Modelo de volante y vallas publicitarias.....	61
3. ESTUDIO TECNICO		62
Figura 3.1	Diagrama de flujo del proceso productivo del bloque-panel.....	70
Figura 3.2	Planta de distribución de las áreas de producción.....	72
Figura 3.3	Planta del área de moldeo de bloques-paneles.....	73
Figura 3.4	Sección de molde metálico.....	74
Figura 3.5	Mezcladora de concreto.....	75
Figura 3.6	Lavadora a presión.....	76
Figura 3.7	Carretillas de mano.....	77
Figura 3.8	Moldes para muestras de la mezcla.....	78
Figura 3.9	Camión de 8 toneladas.....	78
Figura 3.10	Estructura organizativa.....	80

INDICE DE GRAFICAS

2. ESTUDIO DE MERCADO		21
Grafica 2.1	Oferta de vivienda en Managua 2001-2016.....	39
Grafica 2.2	Crecimiento en porcentaje de la construcción habitacional.....	42
Grafica 2.3	Áreas efectivamente construidas en m ²	45
Grafica 2.4	Series históricas de costos de paredes en córdobas.....	50

INDICE DE ANEXOS

4. ESTUDIO FINANCIERO		87
Anexo - 1.	Amortización del crédito cuota constante.....	131
Anexo - 2.	Análisis de sensibilidad con financiamiento.....	132
Anexo - 3.	Análisis de sensibilidad sin financiamiento.....	132

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 Introducción

Nicaragua, según el VIII Censo de Población y IV de Vivienda, realizado en el año 2005, registraba un déficit habitacional cuantitativo de 6.7% sobre el total de viviendas ocupadas, pero acumulaba un déficit habitacional cualitativo mayor de 48.5%, caracterizado por altos niveles de hacinamiento en la vivienda, junto al gran número de unidades con mala calidad constructiva. Sin embargo, el 82.6% de las viviendas se consideraba propia, por tanto contaban con un requisito básico para ser sujeto de créditos de mejoramiento y financiamiento habitacional (INEC, 2005).

Desde los años 80, en el sector vivienda de Nicaragua se ha investigado y desarrollado tecnologías para la vivienda de interés social, para aportar soluciones al alto déficit habitacional. Entre estas destaca un novedoso sistema constructivo de prefabricación ligera, para facilitar procesos de autoproducción y autoconstrucción de viviendas que se denominó *“Sistema Constructivo OSTIF¹”*.

Los sustentantes de esta tesina consideran que el *“Bloque-Panel”*, componente principal del sistema prefabricado OSTIF, tiene potencial para aportar a la reducción del déficit habitacional y genera una oportunidad para crear una empresa del sector construcción con perspectivas de éxito; por lo cual tienen interés en asociarse como socios industriales para gestionar con inversionistas el financiamiento requerido para la creación y puesta en marcha de la *“Empresa Sistema Constructivo de Prefabricados Ligeros OSTIF”*.

¹ El Ing. José Luis Osorio, creador del bloque-panel, ha usado el acrónimo OSTIF de los apellidos de la familia Osorio Tiffer, para designar el sistema constructivo prefabricado a base del bloque-panel.

1.2 Antecedentes

Según el VIII Censo de Población y IV de Vivienda de Nicaragua del año 2005, las cifras del sector vivienda marcaban una densidad habitacional de 5.25 ocupantes por vivienda y 4.20 personas por hogar; donde el 48.5% de las viviendas existentes tenían un solo ambiente o un dormitorio, que reflejaba altos niveles de hacinamiento en la vivienda Nicaragüense. Esto es un aspecto parcial del alto déficit habitacional cualitativo porque también se debe considerar el gran número de unidades con mala calidad constructiva.

Además, el censo 2005 registró 498,654 casas "*Propia con escritura*", 318,824 casas "*Propia sin escritura*" y 8,403 "*Pagándose/ amortizándose*". Esto indica que el 82.6% de las viviendas ocupadas cumplían con un requisito indispensable para optar a eventuales programas de mejoramiento y de financiamiento habitacional; lo cual representa una oportunidad para cualquier empresa del sector construcción.

La tasa de crecimiento de población a partir del censo 2005 se estima en 2%; esto significa que el país cuenta aproximadamente con unos 6,393,553 habitantes al año 2016. Asumiendo esa misma tasa de crecimiento y el número de personas por hogar de dicho censo, se puede estimar que en Nicaragua se forman unos 30,500 nuevos hogares cada año que demandan igual número de viviendas.

A partir del año 2007 el gobierno del Presidente Daniel Ortega ha creado planes de beneficio a la población en donde las familias de ingresos bajos a medios pueden adquirir una casa a través de un financiamiento, otorgándoles subsidios y tasas favorables durante los años hipotecados con el objetivo de bajar el déficit habitacional. La limitante es que los sistemas constructivos tradicionales han incrementado sus precios de venta y que los nuevos sistemas constructivos, debido a la demanda también los aumentaron, provocando que el sueño de una vivienda digna sea inalcanzable.

Si se considera la densidad de ocupación de la vivienda y el tamaño promedio del hogar Nicaragüense que registró el censo de 2005, la solución habitacional mínima digna debe tener capacidad para al menos cuatro personas. Esto requiere un dormitorio para la pareja del matrimonio, un dormitorio para dos hijos menores, una sala-cocina-comedor, un servicio sanitario con ducha, inodoro y lavamanos; todo lo cual se puede satisfacer con una vivienda de 45m². Esto significa que Nicaragua requiere contar con una capacidad de construcción de viviendas, de al menos 1,372,500m² por año.

Las encuestas trimestrales de la construcción privada (BCN, 2006-2016) reflejan que el “*Área efectivamente construida*” en el año 2015 para uso “*Residencial*”, fue de 997,815.6m², equivalente aproximadamente a 22,174 viviendas de 45m². Esta capacidad de producción de viviendas es insuficiente para atender el crecimiento de 30,500 nuevos hogares de Nicaragua, sobre todo si se toma en cuenta que gran parte de esa área construida está destinada a los sectores de mayores ingresos, cuyas residencias exceden a los 100m². Por esto el país urge de nuevas tecnologías que contribuyan a reducir el déficit de la capacidad constructora de viviendas, especialmente para los sectores medios y de bajos ingresos.

1.3 Planteamiento de la situación

En la actualidad se ha dinamizado en Nicaragua el sector de la construcción en general y en particular el de construcción de viviendas, gracias a los programas de financiamiento habitacional que ha creado el actual gobierno en un ambiente de estrecha relación con la empresa privada Nicaragüense. Esto genera una oportunidad para la creación de la empresa del “Sistema Constructivo de Prefabricados Ligeros OSTIF”.

En la ciudad de Managua y municipios vecinos, han surgido numerosos proyectos de urbanización y vivienda, así como de lotificaciones, que siguen generando grandes oportunidades para la eventual producción y comercialización del bloque-panel, que es el principal componente del sistema constructivo OSTIF.

En el sector de la construcción de Nicaragua, en los últimos años, en los diferentes nuevos proyectos residenciales y de vivienda de interés social, se aplican tanto los sistemas tradicionales de mampostería confinada de ladrillo de barro, bloque de cemento y piedra cantera, los sistemas de concreto colado in situ y los de prefabricación ligera como el modelo “Colmena” de origen colombiano o el sistema de paneles de poroplast con malla electro-soldada, entre otros.

El componente principal del sistema constructivo OSTIF es el bloque-panel, un elemento preferiblemente de concreto ligero, cuyo prototipo experimental consistió en un bloque con peso promedio de 100kg, que mide 2.10m de alto, 0.50m de ancho y 12.5 cm de espesor, con huecos tubulares longitudinales de 8cms de diámetro, cuyos bordes longitudinales son tubos media caña. Los huecos tubulares y las medias cañas, además de cumplir funciones de formaleta para el concreto fluido y para la colocación del refuerzo estructural, también crea canalizaciones para la colocación de

las instalaciones de electricidad y plomería, al mismo tiempo que contribuye a un mayor aislamiento acústico y térmico para el confort de la vivienda.

El bloque-panel se utilizó en los años 80's en la construcción de dos viviendas experimentales en el Reparto Las Brisas al occidente de la ciudad de Managua, en dos pabellones aún existentes y en uso en el Recinto Universitario Simón Bolívar de la Universidad Nacional de Ingeniería (UNI) y en residencias estudiantiles del mismo recinto. En la UNI se usó el bloque-panel como mampostería confinada y no dentro de la lógica constructiva y estructural que prevé su creador, pero aceleró las obras de construcción en una proporción de 1 a 3 con respecto a la mampostería de bloque de cemento. Por el tiempo transcurrido, estas construcciones experimentales han soportado con buen suceso los diferentes eventos sísmicos que han sacudido a la ciudad de Managua.

Para fines del presente Estudio de Pre-Factibilidad, se prevé que durante los primeros cinco años la empresa de Prefabricados OSTIF se deberá centrar en la producción y comercialización del bloque-panel, para atender especialmente la demanda efectiva de sectores de ingreso medio.

1.4 Objetivos del proyecto

1.4.1 Objetivo general

Elaborar el estudio de prefactibilidad de la creación de la empresa del “Sistema Constructivo de Prefabricados Ligeros OSTIF”, en la ciudad de Managua.

1.4.2 Objetivos específicos

- Elaborar un estudio de mercado para la producción y comercialización del bloque-panel.
- Realizar el estudio técnico de la empresa que permita establecer la ingeniería del proyecto.
- Elaborar el estudio financiero para la determinación de la rentabilidad de la inversión.
- Realizar el estudio socioeconómico.

1.5 Justificación

La creación de la empresa de prefabricados OSTIF se proyecta como una innovación en la industria de la construcción, basada en un novedoso sistema constructivo de prefabricación ligera, resultado de más de 30 años de investigación y desarrollo experimental en el diseño y adaptación de tecnologías para la autoconstrucción de viviendas.

Debido al alto déficit habitacional acumulado, el sector construcción de Nicaragua requiere de nuevas tecnologías para la vivienda de interés social y de los sectores medios; con estándares de calidad que sean competitivos en el sector, con el objetivo de afianzarse en el mercado nacional.

Aprovechando que en los últimos años se han venido desarrollando una cantidad significativa de proyectos que exigen ser más eficaces y eficientes en las actividades relevantes dentro de la obra, se requiere facilitar a las familias, auto-constructores y constructores en general, productos y componentes para la construcción de viviendas u otros edificios, con economía, calidad de acabados, resistencia estructural y rapidez de ejecución; para lo cual el original sistema constructivo OSTIF tiene un gran potencial.

El bloque-panel, como componente principal del sistema constructivo OSTIF, está destinado para su uso en cerramiento de paredes, pero también en ensayos realizados muestra perspectiva para su uso en entresijos ligeros; pero su principal ventaja frente a los otros sistemas constructivos, es que presenta la consistencia de la mampostería confinada de bloques de concreto y que permite agilizar las obras de construcción sin requerir mucha mano de obra calificada.

Además del bloque-panel, se prevé la producción de componentes prefabricados complementarios para facilitar los procesos de autoconstrucción de viviendas, entre

otros: Panel-Puerta, Panel-Ventana, perfiles y uniones metálicas para la estructura de techo, que facilite la autoconstrucción mediante simples procesos de apernado en la obra. El sistema constructivo OSTIF se propone facilitar que mediante procesos de autoconstrucción se pueda construir una unidad habitacional completa en una a dos semanas máximo.

De esta manera, la creación de la empresa del sistema de prefabricados ligeros OSTIF, se prevé que contribuirá a la reducción del déficit de viviendas y al fortalecimiento del sector construcción, donde aportará grandes beneficios en dicha industria en cuanto a productividad, rendimientos y calidad.

1.6 Sistema de marco lógico

1.6.1 Análisis de los involucrados

La tabla 1.1 se identifican seis diferentes actores con sus respectivos roles, intereses, problemas que perciben y los recursos o mandatos que tienen para incidir en el proyecto.

Tabla 1.1

Análisis de los involucrados				
Actores	Roles	Interés de Participar	Problema Percibidos	Recursos y Mandatos
Familias de barrios de Managua que habitan viviendas en regular o mal estado y que requieren construir, ampliar o mejorar su vivienda.	Beneficiarios	Adquirir o Mejorar su vivienda en proceso de autoconstrucción y/o ayuda mutua.	1.-Viviendas con paredes de mala calidad constructiva; 2.-Casas autoconstruidas sin divisiones internas; 3.-Dos o más hogares que comparten la misma vivienda; 4.-Mal acabado de las viviendas autoconstruidas; 5.-Casas vulnerables ante eventos de la naturaleza.	1.-Ingreso familiar; 2.-Disponibilidad de tiempo de algunos miembros de la familia para mejorar la casa.
Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR)	Facilitador	Ejecutar el programa de subsidio a la vivienda de Interés social (FOSovi)	1.-Pobreza de las familias les impide acceso al crédito habitacional; 2.-Pocos recursos financieros para atender la demanda	Ley No. 428: Ley orgánica del Instituto de la Vivienda Urbana y Rural (INVUR); Misión: <i>“Restituir el derecho a una vivienda digna a</i>

Análisis de los involucrados				
Actores	Roles	Interés de Participar	Problema Percibidos	Recursos y Mandatos
			<p>agregada anual de viviendas;</p> <p>3.-Escasez de suelo urbano;</p> <p>4.-Precariedad legal de las viviendas en sectores de bajos ingresos;</p> <p>5.-Sistemas constructivos dificultan la autoconstrucción de viviendas;</p> <p>6.-Débil organización de los demandantes de soluciones habitacionales.</p>	<p><i>las familias nicaragüenses, en responsabilidad compartida, que permita mejorar las condiciones de vida de las y los ciudadanos y además promueva conciencia de dignidad, y el reconocimiento de los valores de justicia y solidaridad que promueve” el gobierno actual.</i></p>
Alcaldía de MANAGUA	Facilitador	<p>1.-Asegurar el desarrollo urbano ordenado y el ornato en la ciudad de Managua;</p> <p>2.-Ejecutar acciones de erradicación de asentamientos precarios.</p>	<p>1.-Asentamientos precarios con viviendas de mala calidad;</p> <p>2.-Lotes adjudicados por la alcaldía, sin construir por falta de recursos de las familias.</p>	<p>Ley No. 40, Ley de Municipios con reformas incorporadas, del 13 de junio de 2013.</p> <p>Misión: <i>“Implementar una gestión eficiente, eficaz, transparente y con justicia social, dirigida a optimizar los recursos... administrándolos en estrecha coordinación con el Poder Ciudadano y organizaciones</i></p>

Análisis de los involucrados				
Actores	Roles	Interés de Participar	Problema Percibidos	Recursos y Mandatos
				<i>locales, propiciando... el desarrollo económico, social, cultural y ambiental sostenible, para mejorar la calidad de vida de las grandes mayoría, en especial de los más desprotegidos...</i>
Instituciones financieras y ONGs nacionales	Cooperantes	1.-Crédito habitacional 2.-Canalizar subsidio a la vivienda de interés social 3.-Obtener apoyo de la cooperación externa para ejecutar proyectos habitacionales y programas de crédito habitacional.	1.-Escaso financiamiento externo a programas de vivienda de interés social; 2.-Baja capacidad de pago de las familias pobres que demandan vivienda; 3.-Falta de garantías reales de las familias pobres; 4.-Escasa oferta de crédito habitacional.	1.-Capacidad de gestión de recursos externos; 2.-Capacidad de formulación de proyectos; 3.-Experiencia en proyectos de autoconstrucción.
Empresas productoras y comercializadas de materiales y componentes de construcción.	Cooperantes	1.-Mejorar ingresos de sus empresas; 2.- Diversificar los sectores económicos que atienden;	1.-Poca oferta de materiales y componentes que faciliten la autoconstrucción; 2.- Desconocimiento de los empresarios del mercado potencial de la	1.-Aprovechar el nicho de mercado de la vivienda de interés social; 2.-Diversificar el mercado de sus productos.

Análisis de los involucrados				
Actores	Roles	Interés de Participar	Problema Percibidos	Recursos y Mandatos
		3.-Dinamizar el comercio local.	vivienda de interés social.	
Promotores del sistema constructivo de prefabricación ligera OSTIF	Promotor	1.-Generar ingresos con la producción del bloque-panel; 2.-Confirmar el potencial del bloque-panel para facilitar procesos de autoconstrucción.	1.-Limitaciones de capital de los promotores del sistema de prefabricación ligera OSTIF; 2.- Desconocimiento del mercado de las ventajas del bloque-panel para la construcción en general, y para el auto-constructor en particular.	1.-Aprovechar la experiencia acumulada por más de 20 años en la investigación y desarrollo del bloque-panel; 2.-Gestionar el financiamiento para crear la empresa del sistema constructivo OSTIF.

Fuente: Elaboración propia

1.6.2 Definición de la situación

El censo del año 2005 registró en el municipio de Managua una población total de 937,489 habitantes, conformando 203,370 hogares y ocupando 182,265 viviendas², de donde resultan indicadores de 5.14 ocupantes por vivienda y 4.61 personas por hogar. Esas cifras indican que 21,105 hogares compartían la misma vivienda, conformando un déficit cuantitativo de 11.6% sobre el número total de viviendas ocupadas.

En la ciudad de Managua y municipios vecinos existe un alto déficit habitacional cualitativo que se caracteriza por la mala calidad de la vivienda en sus tres componentes esenciales: Techos, Paredes y Pisos. Si se considera sólo estos tres componentes, resulta que el 52.4% de las viviendas existentes son inadecuadas, y por su mala calidad constructiva o de los materiales que las constituyen, el 54.1% requieren ser mejoradas.

Lo anterior significa que en el municipio de Managua se requiere mejorar al menos unas 100,000 viviendas existentes. Esto sólo se podrá lograr a muy largo plazo, dado que para el año 2016 se estima que entre el sector privado y público construyen en todo el país apenas 10,000 viviendas por año.

Por otra parte, la tasa de crecimiento de la población de Managua se estima en la actualidad de 1.6%, lo cual significa que la demanda agregada por el aumento del número de hogares o familias es de unas 3,250 viviendas nuevas por año, o sea el 33% de las viviendas que se producen en todo el país. Por ello la estrategia del gobierno persigue dar respuesta en primer lugar a la demanda agregada, como forma de evitar que siga aumentando el déficit cualitativo.

² “Managua en Cifras”, Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), marzo 2008.

1.6.3 Análisis de la situación (problema, necesidad, oportunidad)

En la problemática de la vivienda en Managua y municipios vecinos, destaca que la mayoría de las viviendas existentes han sido producidas mediante procesos de autoconstrucción parcial o total, donde la familia decide el diseño y la gestión de las obras de construcción, e incluso aporta su propia mano de obra; pero en general sin contar con las calificaciones necesarias para obtener una solución habitacional de calidad adecuada.

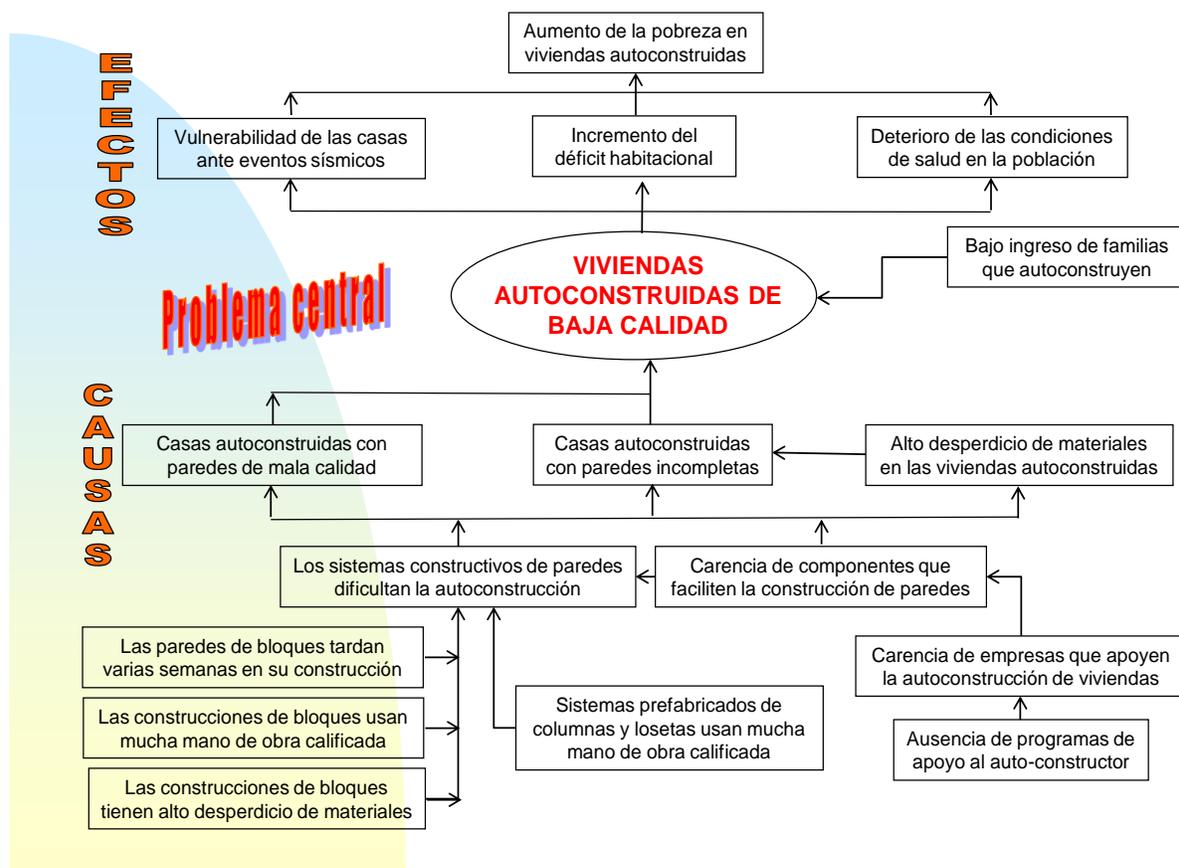
A lo anterior se suma que muchas familias por su misma pobreza obtienen materiales o componentes de construcción de baja calidad para su vivienda; así como el hecho que los procesos de autoconstrucción conllevan largos períodos de ejecución de las obras, que suelen durar varios meses y a veces hasta más de un año.

Todo lo anterior ha contribuido a la acumulación del alto déficit cualitativo en el parque de viviendas existentes en la capital y el área metropolitana, la cual se estima en más del 60%, que en el caso del municipio de Managua representan más de 100,000 viviendas deficitarias en sus componentes esenciales para el año 2016.

1.6.4 Árbol de problemas

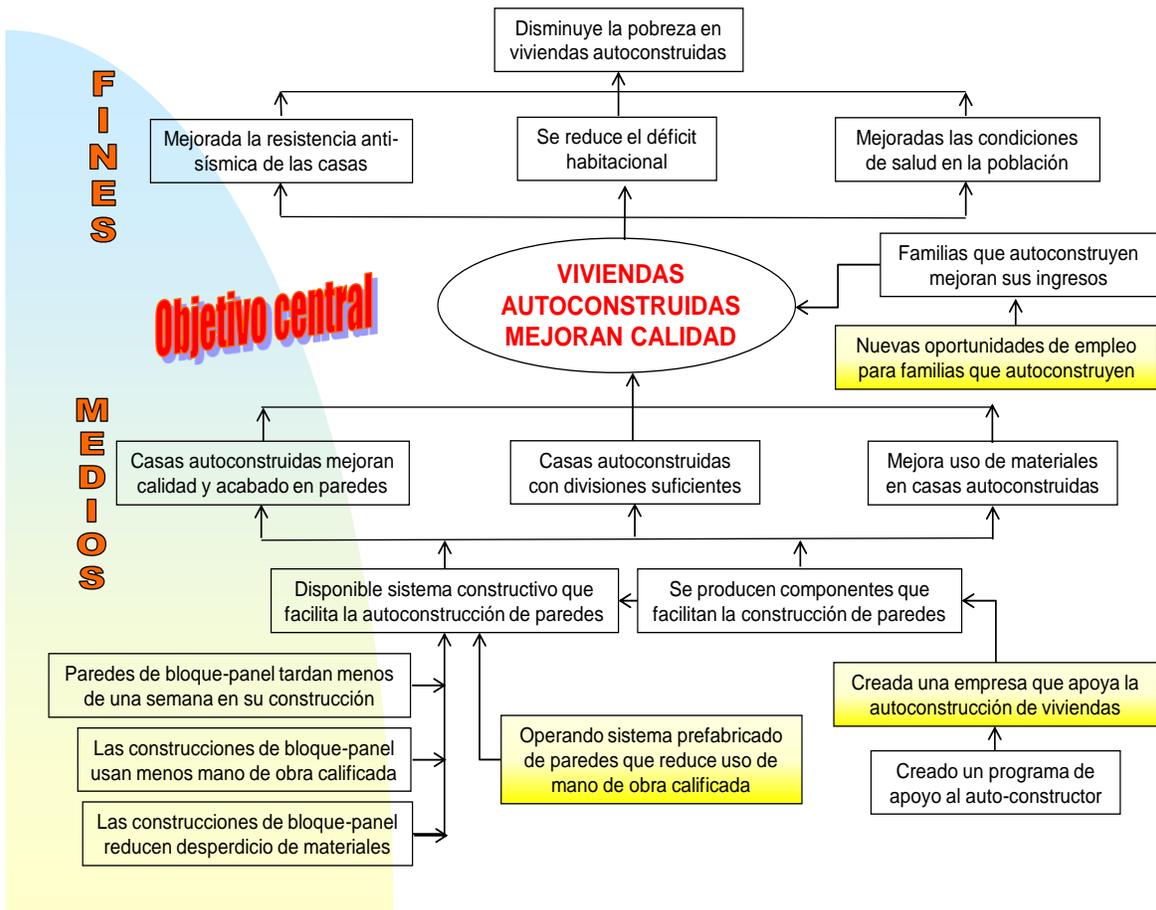
Al análisis de las diferentes causas y efectos de la problemática de la vivienda en Managua en particular, permite identificar que el alto déficit cualitativo de viviendas se debe en gran parte a que la mayoría de las viviendas existentes han sido autoconstruidas por las familias usuarias, sin contar con alternativas de sistemas constructivos, materiales o componentes de construcción apropiados para facilitar su esfuerzo; dando como resultado que en general las viviendas autoconstruidas son de baja calidad.

ARBOL DE PROBLEMAS



1.6.5 Árbol de objetivos

ARBOL DE OBJETIVOS



1.6.6 Propuesta de solución

En la tabla 1.2 se presenta las alternativas de solución que se identificaron:

Tabla 1.2

Alternativas
Creadas nuevas oportunidades de empleo para las familias que autoconstruyen su vivienda.
Creada una empresa que apoya la autoconstrucción de viviendas.
Operando sistema prefabricado de paredes que reduce uso de mano de obra calificada.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla 1.3 se establecen seis criterios para evaluar las tres alternativas de solución previamente identificadas. De este análisis resulta que la alternativa más apropiada para contribuir a resolver la problemática de la baja calidad de las viviendas autoconstruidas es la creación de una empresa que apoye los procesos de autoconstrucción de viviendas, y en segundo lugar poner a disposición de las familias que autoconstruyen, el sistema prefabricado OSTIF que permite reducir el uso de mano de obra calificada, el tiempo de ejecución de paredes y también los desperdicios de materiales.

Tabla 1.3

ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS								
No .	Alternativa	Criterios						Puntaje
		Costo (\$)	Posibilidad de éxito	Costo/Beneficio	Horizonte de tiempo	Riesgo Social	Impacto Ambiental	
1	Nuevas oportunidades de empleo para familias que autoconstruyen.	Alto 1	Alto 3	Alto 1	Largo 1	Bajo 3	Bajo 3	11
2	Creada una empresa que apoya la autoconstrucción de viviendas.	Bajo 3	Medio 2	Bajo 3	Corto 2	Bajo 3	Bajo 3	16
3	Operando sistema prefabricado de paredes que reduce uso de mano de obra calificada.	Medio 2	Medio 2	Alto 1	Largo 1	Bajo 3	Bajo 3	12

Medición	Costo (\$)	Posibilidad de éxito	Costo/Beneficio	Horizonte de tiempo	Riesgo Social	Impacto Ambiental
Bajo	3	1	3		3	3
Medio	2	2	2		2	2
Alto	1	3	1		1	1
Corto				2		
Largo				1		

Fuente: Elaboración propia

1.6.7 **Matriz de Marco Lógico.** La tabla 1.4 presenta la matriz de marco lógico del proyecto

Tabla 1.4

Matriz de marco lógico				
Nombre del Proyecto:	“ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE LA EMPRESA SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PREFABRICADOS LIGEROS OSTIF”.			
	Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables	Medios de Verificación	Factores Externos
Objetivo General (Fin)	Viviendas autoconstruidas en Managua y municipios vecinos mejoran calidad con el uso del bloque-panel.	En Managua y municipios vecinos, a partir del año 2017, al menos 100 viviendas por año son ampliadas o mejoradas con paredes de bloque-panel.	Facturas, Libros Contables, Registro fotográfico del antes y después de viviendas intervenidas con el bloque-panel.	80% de las familias interesadas en mejorar o ampliar su vivienda con bloque-panel, cumplen con requisitos para optar al subsidio de vivienda.
Objetivos Específicos del Proyecto (Propósito)	Creada y operando la empresa del sistema prefabricado OSTIF con la producción y comercialización del bloque-panel.	La empresa de Prefabricados OSTIF produce y comercializa bloque-panel para al menos 100 viviendas por año.	1) Dossier del Estatuto constitutivo, registros legales y técnicos de la empresa; 2) Carpeta digital con registro de testimonios de clientes satisfechos.	Se cuenta con al menos un inversionista interesado en aportar capital en la empresa del sistema prefabricado OSTIF.
Resultados (Componentes)	1) Establecida la producción de bloque-panel;	1) La empresa opera equipos con capacidad de producción de al menos 35 bloque-panel por día laboral;	1) Inventario de equipos de la empresa; 2) Registro de ventas de bloque-panel.	
	2) Establecido el centro móvil de promoción y ventas del bloque-panel;	2) Adquirido y operando un trailer con equipamiento básico para promoción y venta móvil;		
	3) Conformadas alianzas estratégicas con instituciones que atienden la vivienda de interés social;	3) Suscrito al menos un convenio de asociación o alianza con instituciones que financian o subsidian la vivienda de interés social;	2) Carpeta digital de convenios y/o acuerdos con instituciones;	El Gobierno mantiene el subsidio a la vivienda de interés social, al menos durante el primer año de operación del proyecto.
	4) Autoconstructores asesorados por la empresa han mejorado diseño y calidad de sus viviendas.	4) Al menos 50 autoconstructores por año son asesorados por personal técnico de la empresa.	3) Carpeta digital de clientes asesorados por personal técnico de la empresa.	

Nombre del Proyecto:	"ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA LA CREACION DE LA EMPRESA SISTEMA CONSTRUCTIVO DE PREFABRICADOS LIGEROS OSTIF".			
	Resumen Narrativo	Indicadores Objetivamente Verificables	Medios de Verificación	Factores Externos
Actividades	1.1) Moldes del bloque-panel; 1.2) Mezcladora de concreto; 1.3) Materia prima del bloque-panel; 1.4) Herramientas y equipos manuales; 1.5) Carpa para producción in situ; 1.6) Camión para acarrear equipo de producción; 1.7) Pipa con su trailer; 1.8) Predio para producir bloque-panel; 1.9) Personal de producción de bloque-panel.	1.1) Contratar hechura de 4 moldes del bloque-panel; 1.2) Comprar una mezcladora de concreto; 1.3) Compra de materia prima para 35 bloque-panel; 1.4) Compra de herramientas y equipos manuales; 1.5) Compra de una carpa grande; 1.6) Compra de camión de 3ton; 1.7) Compra de pipa de 1,000gls con trailer; 1.8) Renta de predio baldío para producir bloque-panel; 1.9) Contratar personal de producción de bloque-panel.	Facturas de compra, inventario de equipos, contratos suscritos.	
	2.1) Construcción de trailer oficina móvil; 2.2) Equipamiento de oficina móvil; 2.3) Material de propaganda y publicitario.	2.1) Contratar construcción de trailer oficina móvil; 2.2) Compra de computadora, impresora multifuncional y pantalla de video de 32"; 2.3) contratar diseño y reproducción de trípticos, afiches y banner.	Facturas de compra, inventario de equipos, contratos suscritos.	
	3.1) Promoción y gestión de alianzas estratégicas	3.1) Visitar mensualmente al menos una institución que atiende la vivienda de interés social; 3.2) Borrador típico de propuesta de convenio o acuerdo de asociación o alianza.	Ayudas memorias de reuniones, Convenios o acuerdos suscritos.	Se establece al menos una alianza para la ejecución de proyectos de vivienda de interés social.
	4.1) Asesoría al autoconstructor	4.1) Folleto sobre el uso y aplicación del bloque-panel; 4.2) Video sobre el sistema prefabricado OSTIF.	Facturas de compra, inventario de equipos, contratos suscritos.	

2. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado es el primer paso en el diseño del proyecto de inversión, es a través de dicho estudio que se pudo determinar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado y la posibilidad de ofrecer un producto en condiciones de ventaja competitiva con respecto a los que ofrecen la competencia. Nuestro propósito al analizar las variables del mercado es determinar que porción de la población se pueden convertir en nuestros clientes.

2.1 Objetivos del estudio de mercado

2.1.1 Objetivo general

Analizar el mercado potencial del municipio de Managua, para crear una nueva unidad de producción y comercialización del prefabricado denominado bloque-panel.

2.1.2 Objetivos específicos

- Determinar la demanda potencial y efectiva de bloque-panel, con base al mercado de la vivienda de interés social.
- Caracterizar el producto que ofertará la empresa del sistema prefabricado OSTIF, comparando sus cualidades frente a los productos de la competencia.
- Determinar el precio de venta del producto en comparación con los productos sustitutos existentes en el mercado.
- Establecer los canales de comercialización, promoción y distribución para el posicionamiento del producto en el mercado.

2.2 Caracterización del mercado donde se desarrollará el proyecto

- **Población**

La tasa anual de crecimiento de la población a nivel nacional ha experimentado un crecimiento máximo de 3.5% a nivel histórico, mientras que el crecimiento de la población urbana de Managua, en el período 1963-1971 fue de 5.3%, principalmente por el efecto de la migración del campo a la ciudad. Después de ese período, la tasa de crecimiento ha descendido hasta un estimado de 1.6%, según proyecciones INIDE para el año 2016 (ver tabla 2.1).

Tabla 2.1

Población total y de Managua, según censos de 1906 a 2005						
Año del Censo	Período Intercensal	Población de la República	Población de Managua	Tasa de crecimiento (%)	Densidad Managua (Hab/Km ²)	Managua/ República (%)
1906		501,849	48,204		13.9	9.6
1920	14	633,922	74,696	3.1	21.6	11.8
1940	20	829,831	120,202	2.4	34.7	14.5
1950	10	1,049,611	161,513	3.0	46.6	15.4
1963	13	1,535,588	318,826	5.2	92.0	20.8
1971	8	1,877,952	485,850	5.3	140.2	25.9
1995	24	4,357,099	1,093,760	3.4	315.7	25.1
2005	10	5,142,098	1,262,987	1.4	364.5	24.6
2012*	7	6,071,045	1,448,271	2.0	418.0	23.9
2014*	2	6,198,154	1,477,236	1.0	426.3	23.8
2016*	2	6,322,117	1,506,781	1.0	434.8	23.8

*Años 2012 a 2016 proyectados

Fuente: INEC

- **Ingreso**

De acuerdo con los datos de la VI encuesta nacional de medición de nivel de vida (ENMNV) 2014, con todos sus ingresos el 41% de las familias no puede adquirir todos los 23 alimentos básicos, el 62% de las familias no puede obtener todos los 53 productos de la canasta de consumo básico y el 85% de las familias no puede optar a la compra de una vivienda de interés social, con la tasa de interés subsidiada por el Estado.

- **Problemática de la vivienda**

La precariedad del ingreso que devenga la mayor parte de la población, asociada a la desigual distribución de la riqueza, incide en los problemas de acceso a la vivienda adecuada que adolecen amplios sectores del país.

Dos situaciones aumentan los rezagos de la vivienda en Nicaragua: 1) Las deficiencias habitacionales tanto cuantitativas como cualitativas, que se incrementan cada año como resultado de la formación de nuevos núcleos familiares; y 2) las necesidades de mejoramiento del parque existente, que se suman a los requerimientos de saneamiento básico, legalidad de la tenencia de la vivienda y acceso a infraestructura y servicios. Dentro de este marco la inversión en el sector vivienda ha sido insuficiente, frente a lo requerido para resolver la problemática.

Esto requiere facilitar el acceso hacia la vivienda, especialmente de los sectores de menor ingreso, incluyendo la vivienda de interés social en las agendas políticas de los agentes públicos y privados. En el pasado la vivienda social ha estado fuera de esas agendas, excepto en los períodos de emergencia post-desastres naturales, con base en la ayuda externa, que según INVUR, 2005, “*han comprometido la estructura operativa y financiera del sector vivienda y la implementación de soluciones sostenibles vistas a largo plazo*”. (Plan Nacional de la Vivienda, INVUR).

- **Número de persona por vivienda**

El número de personas por vivienda es variable, pero para fines de este estudio, se asume como cinco el número promedio de personas por vivienda. Esto toma en cuenta que el censo más reciente del año 2005, registró en el municipio de Managua una población total de 937,489 habitantes conformando 203,370 hogares y ocupando 182,265 viviendas³, de donde resultan indicadores de 5.14 ocupantes por vivienda y 4.61 personas por hogar.

- **Déficit de vivienda**

- a) **Déficit cualitativo**

Se estima que el 52.4% de las viviendas son inadecuadas, si se considera sólo la calidad del piso, paredes o techo; donde 45.6% de las viviendas tiene piso de tierra, 20.5% tiene pared inadecuada y 5.8% tiene techo de materiales precarios. Alrededor del 54.1% de las viviendas en regular estado, requieren ser mejoradas en paredes, piso y techo, y un 37.3 % de las mismas requieren mejoramiento en piso y techo, paredes y piso o sólo piso. (Ninette Morales 2012).

- b) **Déficit por hacinamiento**

A nivel nacional un total de 367,248 viviendas están habitadas en condición de hacinamiento. El 54% está concentrado en áreas urbanas.

³“Managua en Cifras”, Instituto Nacional de Información de Desarrollo (INIDE), marzo 2008.

c) Déficit por servicios básicos

En Managua el 47% de usuarios reciben servicio de agua potable 16 horas/día y 37% sólo seis horas/día. A nivel nacional el 77.4% de las viviendas carece de inodoro, mientras en el área rural el indicador se eleva a 98.0% (Ninette Morales, 2012).

Según la ENMNV, 2014, el 39.5% de las viviendas carece del servicio de agua potable, lo cual se agudiza en el área rural con un 73.9%. Sobre el drenaje sanitario, la carencia del servicio es aún mayor.

d) Déficit por tenencia de la tierra

La ENMNV registra que el 49.1% del total de viviendas es propia con escritura y el 31.6% es propia sin escritura, o sea que un 80.7% se consideran propias. Un total de 19.3% de viviendas requieren legalización, de las cuales el 60% se ubican en áreas urbanas.

e) Déficit por desastres naturales o riesgos ambientales

Managua es muy vulnerable ante inundaciones, sismos y deslizamientos. Entre 1990 y 2011 hubo 178 desastres. De esas 166 fueron inundaciones que dejaron 234,000 damnificados y unas 46,800 viviendas afectadas.

2.3 El producto

El principal producto a fabricar en la etapa inicial de la empresa es el bloque-panel, elemento fundamental del sistema constructivo OSTIF, que es un sistema de prefabricación ligera similar a la mampostería reforzada, que también prevé su aplicación con técnicas de postensado o como mampostería confinada. El bloque-panel es un bloque grande constituido por concreto a base de cemento Portland y

arena, en cuya fabricación se usa mezcla de consistencia semi-seca para facilitar el reuso inmediato de los moldes, en forma similar a la producción de los bloques de concretos en bloqueras industriales o artesanales.

Este componente del sistema OSTIF se propone facilitar la construcción de paredes, para lo cual el producto es un paralelepípedo rectangular con dimensiones y peso máximo de 100 Kgs, para ser acarreado e instalado en forma manual por una o dos personas, cuyas variantes facilitan la modulación de diferentes diseños de viviendas. Está diseñado con huecos longitudinales para reducir su peso, facilitar la colocación del hierro de refuerzo vertical y las instalaciones eléctricas e hidrosanitarias, permitir el fundido del concreto sin necesidad de usar formaletas y por ultimo permite obtener un mejor comportamiento térmico y acústico de las construcciones. Además permite su producción con acabado integral para reducir trabajo adicional después de su colocación en la obra.

Para su fabricación se usan moldes de madera con extremos preferiblemente de acero con hasta seis huecos de 9cms. de diámetro, donde se introducen tubos de PVCØ3” que durante el moldeo del producto son extraídos de inmediato para dejar conformados los huecos tubulares longitudinales y medias cañas de sus bordes.

El bloque-panel se diseñó para facilitar los procesos de autoconstrucción de paredes en viviendas de interés social, pero es aplicable en la construcción de muros exteriores e interiores y cercos de cualquier construcción vertical. El diseño original de 2.10m de alto cubre la altura mínima de paredes requerida en una casa básica, pero se puede fabricar en otras dimensiones (ver tabla 2.2) para cubrir los requerimientos de diferentes diseños de vivienda, manteniendo las características del componente original (ver figura 2.1).

Tabla 2.2

Dimensiones de los bloques-paneles de concreto			
Bloque - Panel	Alto (cm)	Ancho (cm)	Espesor (cm)
L210	210	60	13
L165	165	60	13
L120	120	60	13
L30	30	30	13
L15	15	30	13

Fuente: Elaboración propia

El bloque-panel como componente fundamental del sistema constructivo OSTIF, permite asegurar la continuidad de la transmisión de esfuerzos entre los elementos metálicos principales de la estructura del techo y los cimientos del bloque-panel, donde se prevé el uso de uniones metálicas a fijar mediante pernos en el campo.

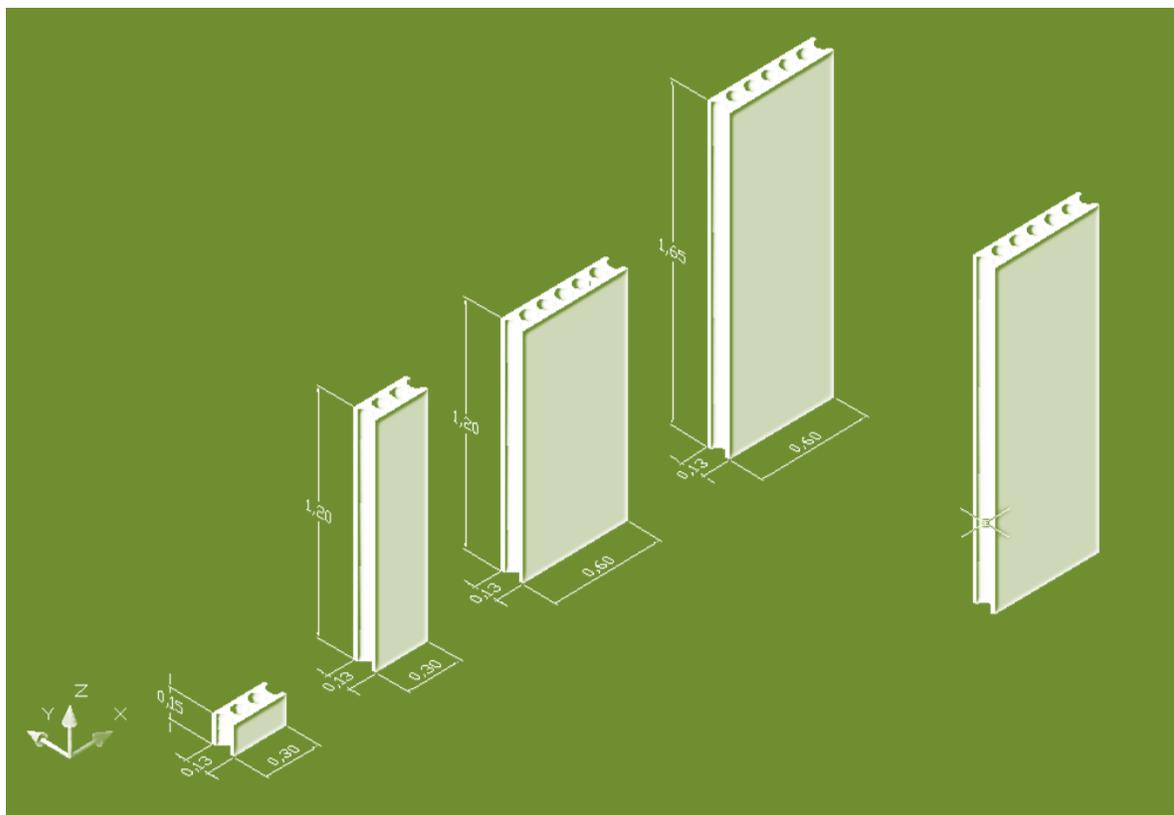


Figura 2.1 Bloque-panel y sus variantes según el diseño de las viviendas.

El sistema constructivo OSTIF prevé la producción en talleres metalúrgicos de los componentes complementarios al bloque-panel, tales como perlines, uniones metálicas, hierros de refuerzo con extremos roscados; de forma que en el campo solo se realicen trabajos simples de empernado que no requieren de mano de obra calificada; así como la fabricación en taller de otros componentes como el panel-puerta y panel-ventana propios del sistema constructivo (ver figura 2.2). Todo esto con el fin de facilitar los procesos de autoconstrucción de viviendas, que las obras se puedan ejecutar con facilidad donde se carezca de energía eléctrica y se puedan ejecutar en menor tiempo.

El nuevo sistema constructivo de Prefabricados OSTIF es una alternativa de construcción con características sísmo resistente, que enlaza los cimientos con la estructura del techo, para transferir las cargas verticales y laterales desde los niveles superiores hasta la fundación. Para asegurar su buen funcionamiento estructural, su fijación a los cimientos es a través de varillas de hierro corrugado pre-elaboradas en taller de 3/8"x275cms, de acero grado 40, que se anclan cada 60cms en el concreto de la viga sísmica, con longitud de desarrollo del anclaje de 30cms; para lo cual cada hierro se remata en escuadra de 15cms en su extremo inferior y extremo superior roscado de 4cms de largo, para fijar perlines 2"x7"x1/8" que funcionan como viga corona.

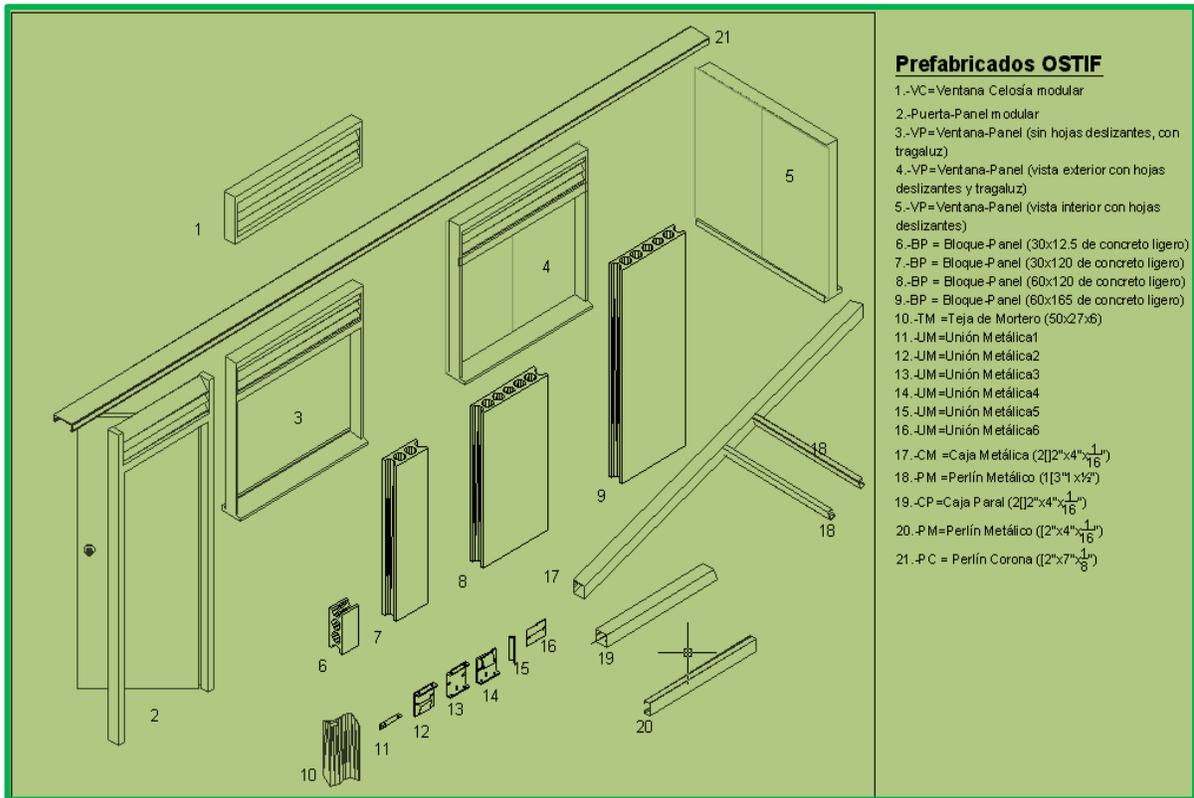


Figura 2.2: Componentes del sistema prefabricado OSTIF.

El proceso constructivo con el bloque-panel tiene como principio la optimización de materiales, de los trabajos a realizar en campo y de todos los recursos involucrados en cada etapa, para facilitar los procesos de autoconstrucción con la reducción de mano de obra calificada y la eliminación de actividades de campo que hacen más compleja la ejecución de las obras de construcción, como la soldadura, el armado de hierro y la colocación de formaletas. En este sentido cabe señalar que el sistema constructivo integra componentes que en el campo sólo requieren de trabajos sencillos y rápidos.

Los bloques-panels se pueden prefabricar en taller o a pie de obra. La ventaja de utilizar este producto radica en el ahorro de tiempo en el desarrollo de obra, además de cumplir con estándares de calidad y facilitar mejores acabados y dar flexibilidad para el diseño.

Para fines del estudio de mercado se usa el concepto de la “*vivienda mínima digna*”, que permite proponer una solución habitacional básica de 45m² para cinco personas, que cuenta con un dormitorio principal para los padres de familia, un dormitorio para tres a cuatro hijos menores, una sala-cocina-comedor y el núcleo hidrosanitario. Las figuras 2.3, 2.4 y 2.5 presentan el diseño de una vivienda básica con prefabricados OSTIF.

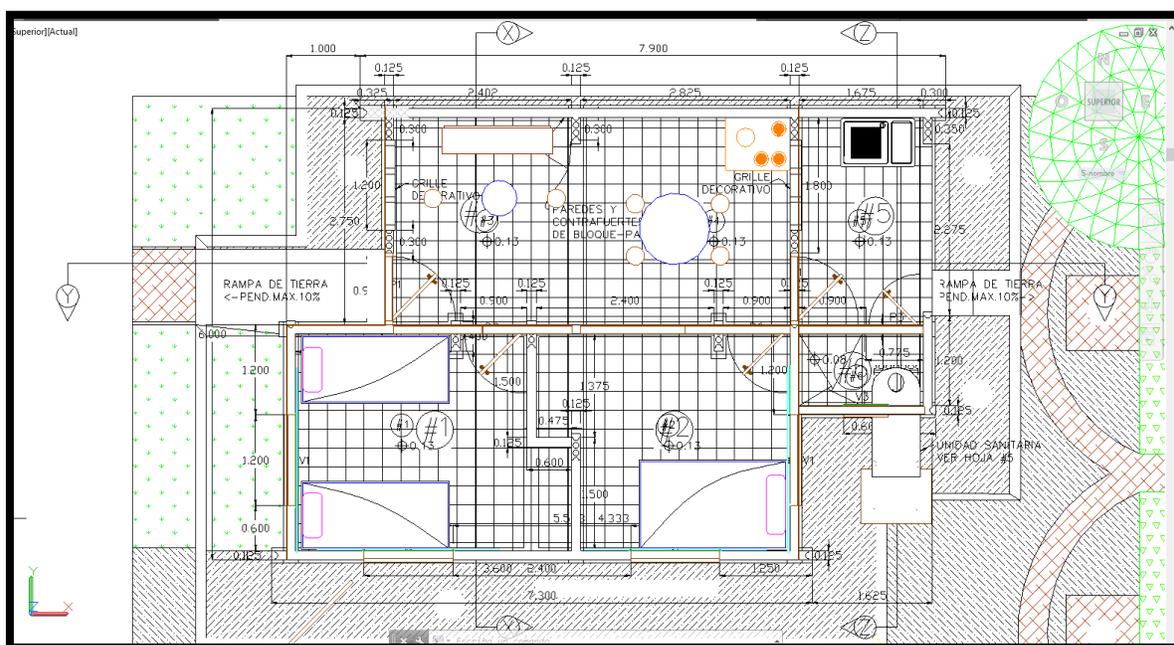


Figura 2.3. Planta arquitectonica de casa basica de 45m².

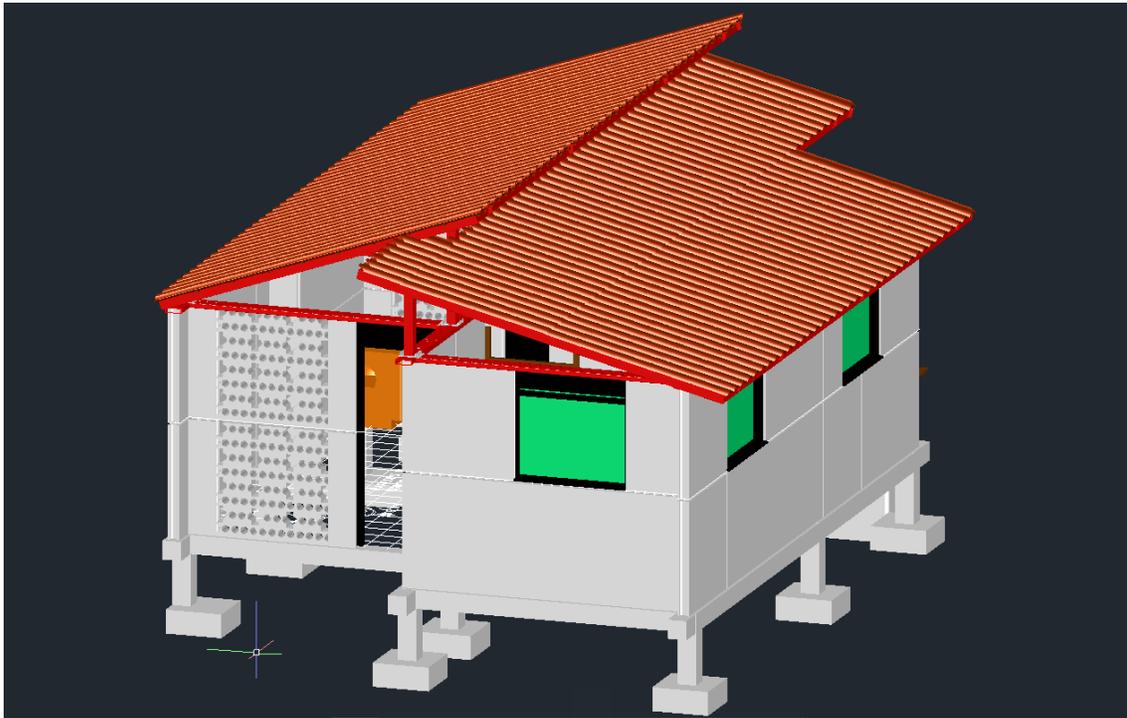


Figura 2.4. Isometrico de casa modelo construida con prefabricados OSTIF.

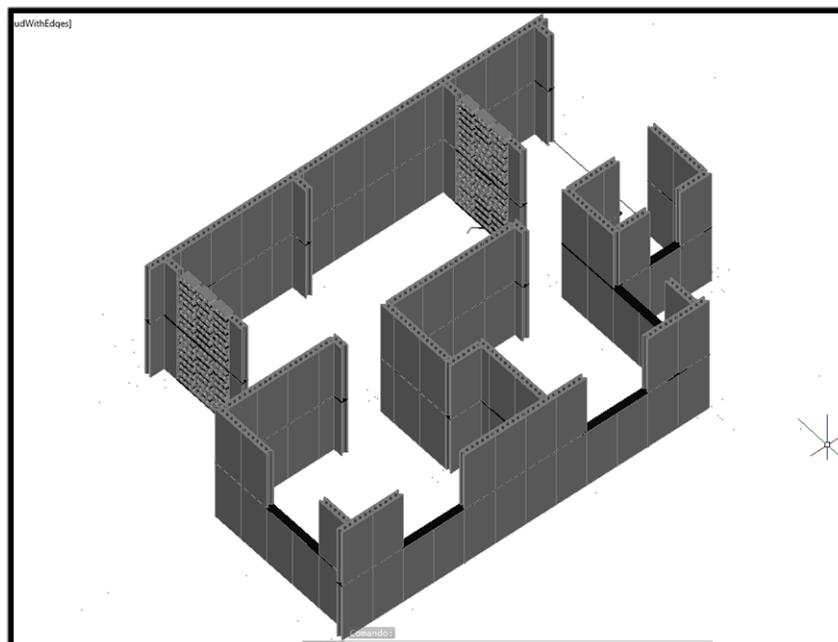


Figura 2.5. Isometrico de paredes con bloque-panes requeridos en casa basica de 45m².

La figura 2.3 presenta una propuesta de planta arquitectónica para la casa básica de 45m², de las muchas soluciones que se pueden diseñar con unos 110 bloques-paneles.

La figura 2.4 muestra la perspectiva de la casa básica, incluido el sistema de fundaciones propuesto a base de zapatas aisladas. Sin embargo, es posible construir la misma solución de casa básica con zapatas corridas de concreto reforzado como cimientos.

La figura 2.5 ilustra la distribución de paredes de la casa básica con sólo tres variantes del bloque-panel. Esto permite estimar que la “*vivienda mínima digna*” requiere el equivalente de 110 bloque-paneles L120.

2.4 Análisis de la demanda de vivienda

La vivienda es uno de los bienes más preciados para el ser humano, contar con una vivienda digna es una necesidad primaria y por ello, resulta de especial interés resolver dentro de la demanda, este servicio básico. El poder adquisitivo de las personas se ha visto estancado, no así la ilusión de la gente en “Tener su casa propia”.

Según el Plan Nacional de Vivienda para Nicaragua, la evolución de la vivienda está marcada por desastres naturales, como el terremoto de Managua 1972, los huracanes Aleta en 1982, Juana en 1987 y Mitch en 1998, así como la destrucción de miles de viviendas por bombardeos aéreos durante la guerra de liberación 1977-1979, maremotos, sequías, inundaciones o deslaves masivos que con frecuencia han mermado el patrimonio inmobiliario nacional.

En Nicaragua y en especial en Managua, la gran mayoría de las viviendas son autoconstruidas por las propias familias, pero estas viviendas en general forman parte del déficit habitacional cualitativo, estimado en 63.7%. Desde el punto de vista cuantitativo, el crecimiento anual de la población a nivel nacional demanda de 22,000 nuevas viviendas del cual 5,236 le corresponden a Managua; mientras la capacidad productiva durante el año 2015 fue de 10,000 viviendas nuevas, entre las urbanizaciones privadas y las financiadas por el INVUR, según el Informe de la Construcción Privada. Un número importante comparado con cuatro años atrás cuando las edificaciones de casas nuevas apenas superaron las tres mil.

Sobresale además en ese reporte, que las viviendas de interés social crecieron en un 26.5% durante 2015, lo que corresponde a un área efectiva construida de 66,454 m².

2.4.1 Presentación de datos y análisis de fuentes

Las fuentes de información utilizadas para estimar la demanda son: los censos nacionales, las encuestas de hogares y de nivel de vida, las encuestas trimestrales de la construcción privada.

Diversos estudios sobre vivienda en Nicaragua, basados en el censo del año 1971, estimaban el déficit en 300,000 viviendas, de las cuales el 12% era el déficit cuantitativo, un 54% de viviendas inadecuadas y un 70% de viviendas con altos índices de hacinamiento. Esta situación se tornó crítica por el terremoto de 1972, que destruyó el Centro de Managua; donde el auge de la construcción observado en los años posterremotono fue suficiente para reponer las viviendas destruidas por el sismo.

En la década de los años 80, debido al bloqueo económico de los Estados Unidos, fue escaso el financiamiento externo para la construcción de viviendas y las pocas

inversiones realizadas dieron prioridad al interior del país con fondos del gobierno central. Con esto continuó el incremento del déficit de viviendas en Managua.

El censo de 1995 registró a nivel nacional un deficit de 525,120 viviendas, de las cuales el 14% es el déficit cuantitativo, el 50% inadecuadas y un 70% de viviendas con hacinamiento.

El censo de 2005, registró un déficit de 883,000 viviendas del cual un 40% de viviendas deficitario, un 53% de viviendas inadecuadas y un 42% de viviendas en hacinamiento.

Las estadísticas del INVUR del año 2014, muestra un deficit de 957,000 viviendas de las cuales, 63.7% son viviendas inadecuadas, un 36.3% deficitarias y un 40% de viviendas en hacinamiento.

La tabla 2.3 muestra el panorama del crecimiento del deficit de vivienda según censos.

Tabla 2.3

Déficit de viviendas					
Año del Censo	Déficit de vivienda en la República	Déficit de vivienda en Managua	Déficit cuantitativo	Déficit cualitativo	Déficit por hacinamiento
1971	300,000	77,700	12.0	54.0	70
1995	525,120	131,805	14.0	50.0	70
2005	883,000	217,218	40.0	53.0	42
2014	957,000	227,766	36.3	63.7	40

Fuente: INEC, año 2014 INVUR

La demanda acumulada, se ha vuelto más crítica por el aumento de necesidades de vivienda a lo largo de dos décadas, por concepto de crecimiento natural y la formación anual de nuevos núcleos de familias.

El déficit de vivienda es mucho mayor en Managua, debido entre otros, al crecimiento natural de la población, la migración hacia la Capital y la alta concentración de la industria, comercio y gobierno. Esto último significa que concentra la mayor generación de empleo del país y por consiguiente la mas alta capacidad de compra en viviendas.

El sector comercio y servicio, representa el 66.0% del total nacional y el sector industria manufacturada, representa el 58.0% del total nacional lo que significa que la mayor parte de las empresas manufactureras, están ubicadas en Managua. Además se concentra aproximadamente el 40.0% del Producto Interno Bruto Nacional (Según informe del SNIP).

Según la Tabla 2.1, Managua concentra el 23.8% de la población del país, estimada en 1,506,781 habitantes para el año 2016; de los cuales el 78% es población urbana, o sea aproximadamente 1,175,290 habitantes.

Aunque existe un plan para facilitar el acceso a la vivienda coordinado por el INVUR, las dificultades para satisfacer la creciente demanda de vivienda en la Capital, genera una oportunidad para el sector privado y por ende para la creación de la empresa de prefabricados OSTIF.

2.4.2 Cálculo de la demanda

El proyecto se enfoca en contribuir a la reducción del déficit habitacional para los estratos medios y bajos de la población de Managua.

En el año 2016 se estima que Managua tiene 1,506,781 habitantes, con un promedio de cinco personas por vivienda, lo cual significa que se requieren unas 301,356 casas contra el estimado de 293,148 existentes. Esto refleja que el déficit cuantitativo actual es de unas 8,208 viviendas. Si se añade el déficit cualitativo acumulado de 63.7% (ver tabla 2.3), se obtiene una demanda total de 194,943 viviendas, entre viviendas nuevas a construir y viviendas a mejorar (ver cálculos en tabla 2.4).

Tabla 2.4

Demanda de Vivienda						
Población estimada de Managua 2016	# de personas/vivienda	Viviendas requeridas	Viviendas existentes	Déficit de viviendas	Viviendas inadecuadas	Demanda total
1,506,781	5	301,356	293,148	8,208	186,735	194,973

Fuente: Elaboración propia

Según las encuestas del nivel de vida de INEC, el sector de los técnicos, profesionales y comerciantes con ingresos medios representan el 15% de las familias, o sea unas 45,203 familias de Managua. Con base a la tasa de crecimiento anual de la población de la ciudad de 1.66%, se estima que la demanda agregada anual de estas familias requiere de 786 viviendas nuevas por año.

Si se considera que los sectores medios también representan el 15% de las viviendas deficitarias, significa que unas 29,242 familias de este sector demanda una vivienda más apropiada.

El SNIP categoriza la demanda de vivienda a nivel de estratos sociales conforme los costos de construcción, ver tabla 2.5.

Tabla 2.5

Demanda de vivienda por rango de valores		
Estratos sociales	Rango de valores*	Porcentajes %
Estratos bajos	Menos de US\$ 2,500	3.30
Estratos medios bajos	De US\$ 2,500 a US\$ 4,999	92.70
Estratos medios	De U.S.\$ 5,000 a US\$ 9,999	2.50
Estratos medios altos	De US\$ 10,000 a US\$ 14,999	0.50
Estratos Altos	De US\$ 15,000 y más	1.00

* Costos directos de construcción

2.4.3 Proyecciones de la demanda

En tabla 2.6, se muestra la proyección de la demanda de vivienda para los próximos cinco años, donde aún construyendo unas diez mil casas nuevas por año, entre urbanizadores privados e INVUR, no reducen el déficit habitacional porque la demanda crece aproximadamente en unos veinti dos mil viviendas por año según informe de CADUR, indicándonos que en producción de paneles, tendríamos una demanda de 2,640,0000 paneles para la construcción.

Tabla 2.6

Proyección de la demanda de vivienda						
Descripción	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Población de Managua	1,506,781	1,531,794	1,557,221	1,583,071	1,609,350	1,636,065
Viviendas requeridas	301,356	306,359	311,444	316,614	321,870	327,213
Viviendas existentes	283,275	287,977	292,758	297,617	302,558	307,580
Deficit + Vivienda inadecuada	198,527	201,823	205,173	208,579	212,042	215,561

Fuente: Elaboración propia

2.5 Análisis de la oferta

La principal competencia para el bloque-panel la constituyen la producción industrial y artesanal de bloques, así como los prefabricados de losetas y columnetas de concreto. Sin embargo, su capacidad de producción aparentemente sólo cubre el 60% de la demanda del mercado. El bloque-panel, como sustituto del bloque de cemento tradicional es factor clave de la competitividad de la empresa.

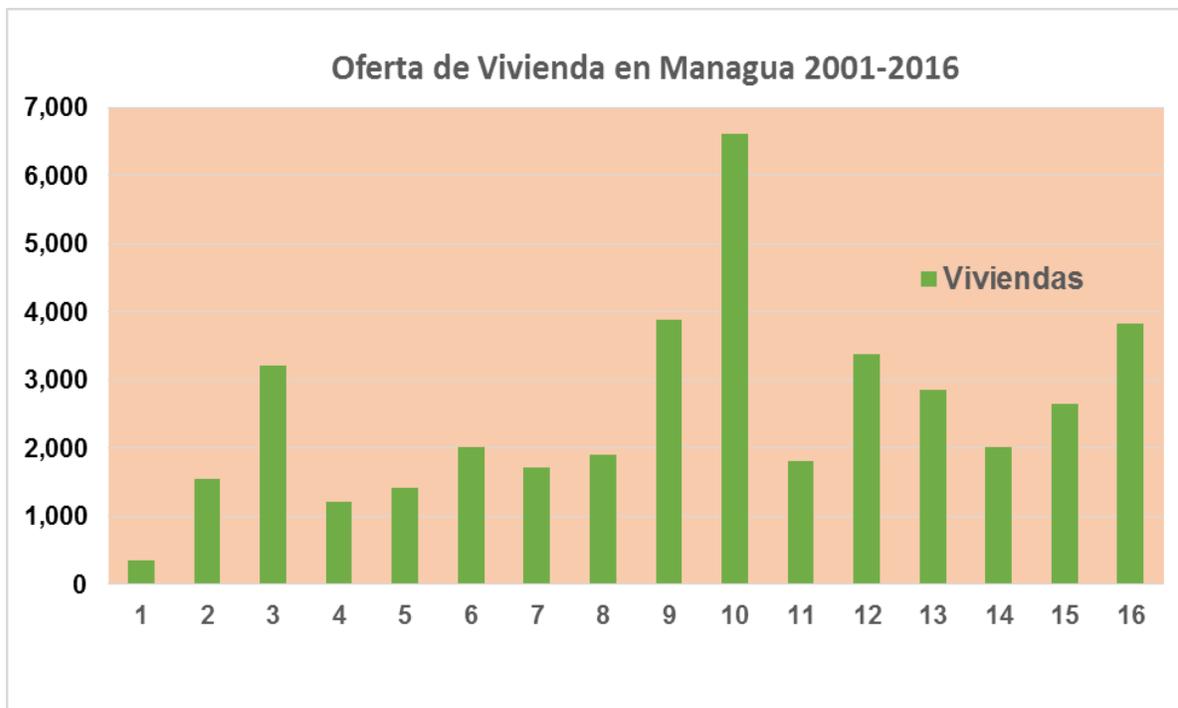
En Nicaragua se conocen como “prefabricados” los sistemas constructivos de losetas y columnetas de concreto reforzado o pretensado, tales como el sistema "Sandino" originario de Cuba, y los sistemas "Valle", "Procón", "Mayco" o "Dacal". También se incluye el modelo "Colmena" adaptado del sistema “Servivienda” de Colombia, consistente en placas delgadas de concreto de 1m² unidos en sus bordes mediante perfiles metálicos, y el Panel “Covintex” a base de mallas electrosoldadas sobre paneles de poroplast repelladas in situ.

Pese a la existencia de esos diferentes sistemas constructivos, en general, las viviendas están siendo construidas predominantemente con paredes de bloques de concreto, piso de ladrillo de cemento y techo de láminas de zinc. Para las viviendas nuevas o ampliadas, hay mayor preferencia por paredes de bloque, que representan el 55.7%, mientras que los prefabricados de concreto apenas son el 0.9%, y Covintex el 0.3%.

Entre el sector privado y público se construyen alrededor de 10,000 viviendas cada año, la mitad para los sectores de ingresos altos y la otra mitad es construida por organizaciones no gubernamentales sin fines de lucro para hogares de bajos ingresos lo que resulta insuficiente para atender la demanda.

En Nicaragua aún no se esta al nivel que se debería construyendo las viviendas anualmente, es decir no se construye la cantidad de vivienda que se necesita. Ver comportamiento de la oferta de vivienda en el gráfico 2.1.

Gráfico 2.1



Fuente: Consultoría C&A CADUR 2015

2.5.1 Presentación de datos y análisis de fuentes

Las tendencias en la construcción en Nicaragua indican una marcada preferencia por las construcciones con paredes de bloque; lo cual da mayor perspectiva al sistema constructivo de bloque-panel que viene a satisfacer la necesidad de alternativas de menor costo y mayor rapidez en la ejecución de las obras.

2.5.2 Descripción de la competencia

Tabla 2.7

Descripción de la competencia 1ra. parte		
Competidor	Años de operación	Producto principal
Bloqueras industriales	Más de 30 años	Bloque de cemento
Bloqueras artesanales	Más de 30 años	Bloque de cemento
Plantas industriales de concreto	Más de 30 años	Losetas y columnetas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.8

Descripción de la competencia 2da. Parte			
Competidor	Calidad del producto o servicio (Alta- Media -Baja)	Precio del producto o servicio (Alta - Media - Baja)	Crédito (Sí – No)
Bloqueras industriales	Alta	Alta	No
Bloqueras artesanales	Baja	Baja	No
Plantas de concreto	Media	Baja	No

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2.9

Descripción de la competencia 3ra. Parte				
Competidor	Calificación del personal (Alta-Media-Baja)	Calidad de la Materia prima (Alta-Media-Baja)	Servicio posventa (Sí – No)	Calidad del producto o servicio (Alta-Media-Baja)
Bloqueras industriales	Alta	Alta	No	Alta
Bloqueras artesanales	Baja	Baja	No	Baja
Plantas industriales de concreto	Alta	Alta	No	Alta

Fuente: Elaboración propia

En los últimos años se han dado pasos para atender la demanda de vivienda de interés social y en la actualidad se cuenta con algunas instancias de carácter público y privado.

Sin embargo las empresas urbanizadoras en Nicaragua consideran que la rentabilidad en la construcción y venta de este tipo de vivienda no ha sido la esperada dadas las dificultades para acceder a financiamiento.

Aunque existe un plan para facilitar el acceso a la vivienda coordinado por el INVUR, las dificultades que enfrenta para lograr satisfacer la creciente demanda de vivienda en la Capital, genera una oportunidad para el sector privado, que podría construir las 80 mil viviendas que aun hacen falta en Managua.

Actualmente existen más de 54 proyectos residenciales en Managua que ofrecen viviendas desde los U\$19.500 dólares hasta los U\$32 mil dolares, para viviendas de interés social con un financiamiento menor al 7%. Para esto el gobierno de Nicaragua impulsó la ley de vivienda donde se aprobó el subsidio para que familias de escasos recursos puedan obtener la prima de vivienda a través del INVUR y así optar a una casa con financiamiento de hasta 25 años de plazo e interés bajo.

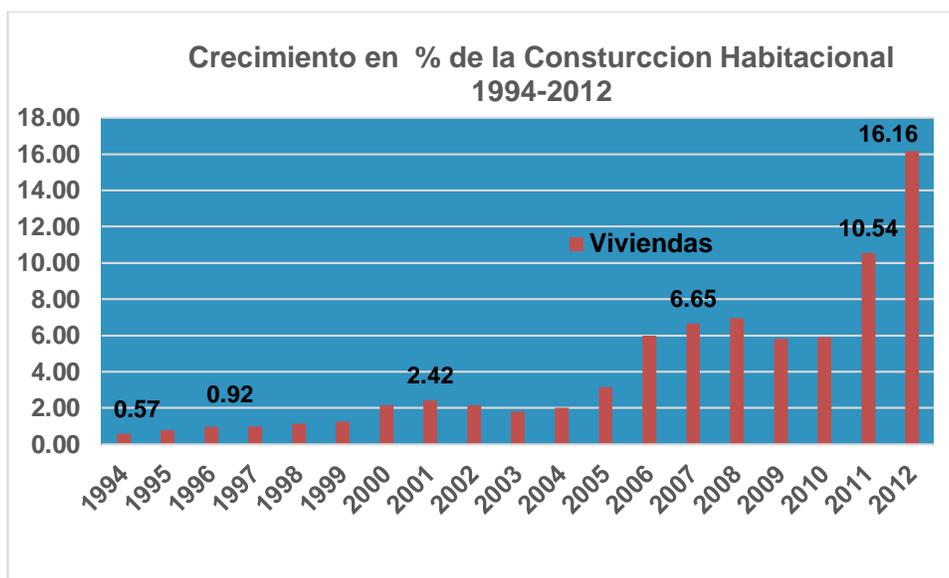
Los proyectos más destacados en viviendas de interés social en Managua son:

- Ciudad El Doral
- Vistas del Momotombo
- Praderas de Sandino
- Valle Santa Rosa
- Urbanización Santa Eduvigis
- Residencial San Miguel
- Residencial San Francisco

Estas viviendas constan de dos habitaciones, sala, comedor, baño y cocina, que constituyen una vivienda digna para una familia. Los precios de una vivienda residencial en Managua inician desde los US\$ 32 mil dólares hasta los US\$ 64 mil dólares, donde estos últimos corresponden a proyectos residenciales exclusivos con mayores opciones, tamaño, mayor plusvalía y financiamiento de plazo más corto.

2.5.3 Análisis histórico de la oferta

Gráfico 2.2



Fuente: BCN

Según las Cuentas Nacionales Trimestrales al IV Trimestre de 2015, parece haber una moderada caída en la construcción de vivienda en 2007, la cual venía desde 2006 y luego se produce una caída aún mayor, que dura de 2008 a 2010, resultante del impacto de la gran recesión de 2008-2009. Ver gráfico 2.2.

En 2011-2012 hubo un fuerte auge seguido por una severa desaceleración en 2013 y una caída o desaceleración marcada en 2014. En 2015 se habría producido un nuevo auge, inferior o similar al de 2011-2012.

Al tercer trimestre del 2015 la construcción privada registró un crecimiento interanual del 23% impulsado por la construcción de edificaciones comerciales y residenciales.

Para 2016 la Cámara de Urbanizadores prevé construir cinco mil nuevas viviendas, que se sumarían a las 25 mil que el gobierno proyecta edificar a lo largo del año.

En Nicaragua la construcción de viviendas de interés social creció 123% en el primer trimestre de este año respecto al mismo período del 2014, y representó el 30% de los proyectos del sector. Ver gráfico 2.3.

Pese al mayor dinamismo en la construcción de viviendas de interés social en el país, el déficit aún persiste en la capital, donde se necesitan 80 mil unidades más.

En promedio las viviendas de interés social que se construyen en Nicaragua son de 60m² o menos, con diseño básico y un costo total inferior a \$30 mil, según datos de la CNC.

Para el año 2016, el sector constructor privado pretende mantener el ritmo de crecimiento que la construcción residencial tuvo durante 2015, particularmente de viviendas de interés social, apoyado en el subsidio que otorga el gobierno para este fin.

A estas 5 mil unidades previstas por el sector privado se sumarían otras 25 mil que la administración del Presidente Daniel Ortega anunció para el año 2016. Según

informaron voceros del gobierno, "...10 mil serán construidas bajo el modelo de alianza con la empresa privada".

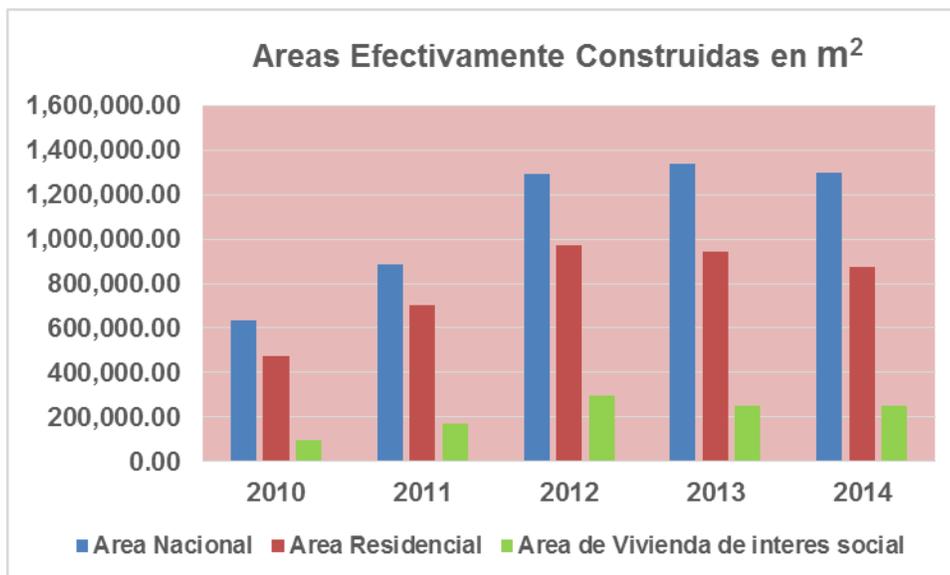
Ricardo Meléndez, presidente de la Cámara de Urbanizadores de Nicaragua (Cadur), dijo que "Cinco mil casas para este año va a ser algo bastante alcanzable, tomando en cuenta que aparte de la promoción, estamos viendo la transformación de residenciales o barrios de alta densidad, que estamos viendo inversiones que están cambiando la cara".

En un reciente estudio económico realizado por Nestor Avendaño (2014), los resultados arrojaron que el 71% de las ejecuciones en vivienda estaban concentradas en el departamento de Managua.

La construcción es uno de los sectores económicos que ha mostrado mayor dinamismo en los primeros meses del año al alcanzar un crecimiento de 19.8% y 27.8% en enero y febrero, respectivamente, según el Índice Mensual de Actividad Económica (IMAE). Para este 2016 la Cámara Nicaragüense de la Construcción (CNC) espera que la actividad logre un crecimiento de 20%.

El presidente de la CNC, Rodrigo Pereira, dijo que su proyección de 20% sería un poco conservadora debido a que no se sabe cómo se va a comportar el invierno. En cambio, la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (Funides) vaticina que el sector alcanzará 16.2%, impulsado por la demanda y a las condiciones de financiamiento para la construcción de viviendas. 16.2 por ciento es la estimación de crecimiento en el sector construcción, según el Funides.

Gráfico 2.3



Fuente: BCN

2.5.4 Proyecciones de la oferta

La meta de la empresa de prefabricados OSTIF, es producir 11,000 bloques-paneles suficientes para la construcción de 100 vivienda de interes social de 45m² el primer año e ir incrementando en 5,500 bloques-paneles por cada nuevo año requeridos para 50 viviendas, conforme el modelo de casa básica de la figura 2.3. Esta cifra de 100 casas básicas, corresponde aproximadamente al 12.72% de la demanda anual agregada a nivel de Managua. Ver tabla 2.10, con proyecciones de la oferta de bloque-panel.

El mercado que atenderá la empresa lo integran el sector de los técnicos y profesionales y de comerciantes con ingresos medios y bajos. Este segmento del mercado representa el 15% de las familias nicaragüenses que demandan de soluciones de vivienda en la ciudad de Managua y municipios vecinos. Sin embargo,

el sistema constructivo con bloque-panel, también permite proveer soluciones para sectores de alto ingreso y para otros usos no residenciales.

Tabla 2.10

Proyección oferta de Bloque-Panel L120						
Descripción	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Número de casas de 45m ² /año		100	150	200	250	300
Bloques-paneles requeridos		11,000	16,500	22,000	27,500	33,000

Fuente: Elaboración propia

Para la proyección de la oferta se tomó los últimos datos de producción y venta de vivienda según los informes 2015 y primer trimestre del 2016 de la Cámara Nicaragüense de la Construcción. La tabla 2.11 muestra que la oferta de viviendas proyectada para los próximos cinco años aumenta cada año, pero su crecimiento es insuficiente con relación a la demanda.

Tabla 2.11

Proyección de la oferta						
Descripción	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Alcaldías	3,550	3,802	4,072	4,361	4,671	5,002
Gobierno - INVUR	14,200	15,208	16,288	17,444	18,683	20,009
Urbanizadoras privadas	3,550	3,802	4,072	4,361	4,671	5,002
Proyecto OSTIF		100	150	200	250	300
Ofertas de viviendas	21,300	22,912	24,582	26,367	28,274	30,314

Fuente: Elaboración propia

2.5.5 Cálculo de la demanda potencial insatisfecha

La tabla 2.12 presenta la relación entre la oferta y la demanda potencial de vivienda para Managua, la cual permite determinar el esenario del mercado al que se quiere ingresar, según se puede analizar existe una demanda instisfecha que se espera cubrir en un 0.06%, con el presente proyecto.

Tabla 2.12

Proyección de la demanda potencial insatisfecha						
Descripción	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Población de Managua	1,506,781	1,531,794	1,557,221	1,583,071	1,609,350	1,636,065
Viviendas requeridas	301,356	306,359	311,444	316,614	321,870	327,213
Viviendas existentes	283,275	287,977	292,758	297,617	302,558	307,580
Deficit + Vivienda inadecuda	198,527	201,823	205,173	208,579	212,042	215,561
Gobierno-INVUR	14,200	15,208	16,288	17,444	18,683	20,009
Urbanizadoras privadas	3,550	3,802	4,072	4,361	4,671	5,002
Alcaldías	3,550	3,802	4,072	4,361	4,671	5,002
Con proyecto OSTIF		100	150	200	250	300
Deficit de viviendas	177,227	178,911	180,591	182,212	183,767	185,247

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta que los fondos para el financiamiento de proyectos de construcción de vivienda de interés social son limitados y solo se pueden obtener de instituciones oficiales de desarrollo y las necesidades de proyectos masivos son necesarias para paliar la masiva demanda insatisfecha, se hace cada vez mas urgente contar con sistemas constructivos de bajo costo y de rápida ejecución. De acuerdo con este criterio se propone en este documento la creación de una empresa que producirá y comercializará un sistema de construcción que cumple con dichos propósitos.

2.6 Análisis de precios

Para establecer el precio del bloque-panel L120 se toma en cuenta los factores externos como: la competencia, la calidad y el precio de acuerdo al mercado, en coherencia con la estructura de costos, los parámetros de competitividad del mercado y la estimación de los márgenes de rentabilidad del proyecto para marcar la diferencia y ofrecer un producto aceptable con menores costos que la competencia, para atraer más clientes.

La Cámara de Urbanizadores de Nicaragua (Cadur) argumenta que el bono que el gobierno anunció a principios del año 2016, para facilitar el acceso a financiamiento para adquirir viviendas de interés social no ha sido el esperado, y debido a esto, no está resultando rentable este segmento del mercado. Aseguran que las viviendas que se siguen comercializando con buenos resultados son aquellas con precios que oscilan entre \$20 mil y \$50 mil dólares. Estas representan el 60% de las ventas.

2.6.1 Presentación de datos

Para la fijación del precio del bloque-panel se tomó en cuenta los precios de mercado de las soluciones similares o sustitutas del bloque-panel, para así tener equidad en el momento de ofrecer el producto. Para esto se utilizó la Guía de Costos del FISE de las ediciones de agosto-2008 a septiembre-2015, donde se obtuvo precios para nueve tipo de paredes diferentes utilizadas en la construcción en Nicaragua (ver tabla 2.13).

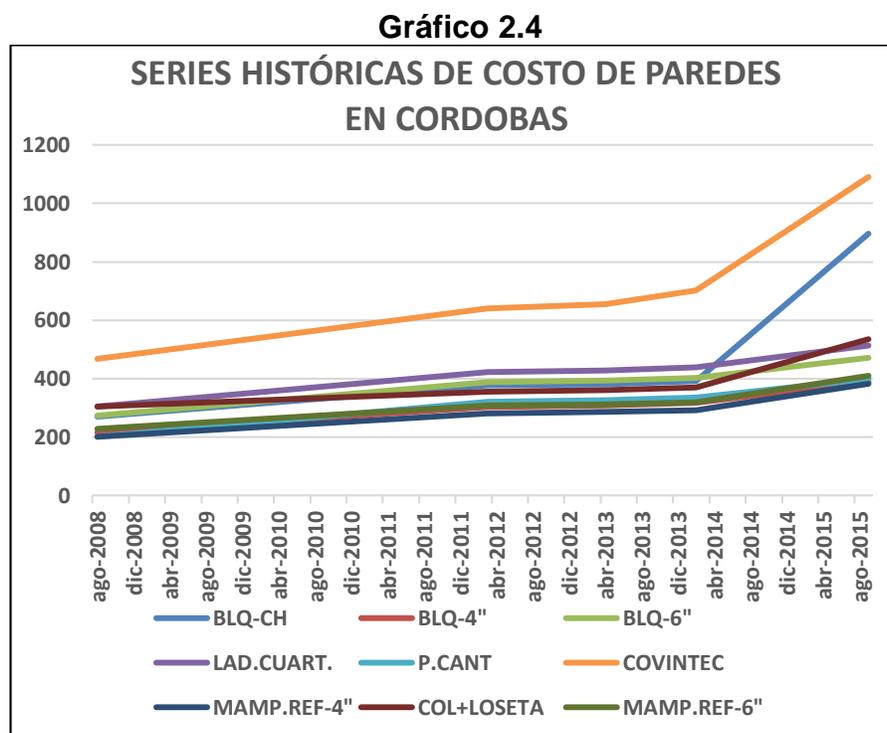
Tabla 2.13

SERIES HISTÓRICAS DE COSTO DE PAREDES EN CORDOBAS CONFORME GUIAS DE COSTOS DEL FISE								
N°	Tipo de Pared	CODIGO FISE	ID	ago-2008	mar-2012	abr-2013	feb-2014	sep-2015
1	PARED DE BLOQUE CHILTEPE DE 30 x 15 x 5 cms	92663	BLQ-CH	270.8525	376.5743	381.4331	391.1305	896.237
2	PARED DE BLOQUE DE MORTERO DE 4" x 8" x 16" SISADO 2 CARAS	94716	BLQ-4"	216.3739	303.7252	308.4604	318.3872	389.6543
3	PARED DE BLOQUE DE MORTERO DE 6" x 8" x 16" SISADO 2 CARAS	92564	BLQ-6"	273.2882	388.7069	393.4421	403.3689	471.0211
4	PARED DE LADRILLO CUARTERON DE BARRO DE 0.05m x 0.15m x 0.30m SISADO 2 CARAS	92094	LAD.CUART.	304.0788	422.7708	428.2096	439.6354	512.8867
5	PARED DE PIEDRA CANTERA DE 0.15mx0.40mx0.60m SISADA	93164	P.CANT	200.6897	320.8727	325.8408	335.4045	398.9035
6	PARED DE PANEL DE (POROPLAST CON MALLA INSERTA DE ALAMBRE EN CUADROS 2"x2"(TIPO COVINTEC),Espesor=3"	94854	COVINTEC	468.3535	640.6315	655.9315	701.5255	1,090.18
7	PARED DE MAMPOSTERIA REFORZADA DE BLOQUE DE MORTERO DE 4" CON REF.#3 @0.60 m A/D	94695	MAMP.REF-4"	201.4639	281.7852	286.2267	292.7884	383.3457
8	PARED DE COLUMNAS Y LOSETAS (ó PLANCHETAS) PREFABRICADAS DE CONCRETO	03262	COL+LOSETA	305.2778	356.3595	361.2531	370.2802	534.5689
9	PARED DE MAMPOSTERIA REFORZADA CON BLOQUES DE MORTERO DE 6" y VARILLAS DE HIERRO #3 @ 0.60m A/D	04017	MAMP.REF-6"	229.2971	308.7836	312.9828	319.3518	410.8455
Fuente: Elaboración propia								

2.6.2 Análisis históricos de precios

El gráfico 2.4 permite analizar las series históricas de precios de las diferentes alternativas de paredes, donde se observa la variación de los costos que presenta la tabla 2.13. Esta indica que según los registros del FISE, durante los últimos siete años seis de las alternativas de paredes mantuvieron una diferencia máxima de unos CS100 córdobas entre ellas, siendo la mampostería confinada de ladrillo cuarteron la

de mayor costo y la mampostería reforzada con bloques de 4" la de menor costo. También se observa que después del año 2013, el COVINTEC, la mampostería de bloques Chiltepe y las columnas con losetas de concreto incrementaron sustancialmente sus costos.



Fuente: Elaboración propia.

El gráfico 2.4 muestra que el rango de precio de la mayoría de productos sustitutos del bloque-panel, oscilaba entre C\$410.00 y C\$534.00 córdobas por metro cuadrado para el año 2015. Esto significa que el bloque-panel para poder competir con las diferentes opciones que tiene el mercado, deberá tener un costo dentro de ese rango.

Si se limita el precio del bloque-panel L120 a un máximo de 80% del costo superior del rango de variación (C\$534.00), el costo por metro cuadrado sería de C\$427.20. Dado que el bloque-panel L120 cubre 0.72m², debería tener un precio de C\$307.58.

Si se limita el precio del bloque-panel L120 a un mínimo de 120% del costo inferior del rango de variación (C\$410.00), su costo por metro cuadrado sería de C\$451.00; donde el bloque-panel L120 que cubre 0.72m² debería tener un precio de C\$324.72.

La tabla 2.14 toma como base la guía de costos del FISE de septiembre-2015, para estimar los costos directos de producción del bloque-panel tipo L120, el cual resulta de C\$305.97 Si se asumen costos indirectos de 10%, el costo del bloque-panel L-120 será de C\$336.57, que resulta similar al promedio de los dos valores estimados en los dos párrafos anteriores.

Tabla 2.14

Costo de producción de bloque-panel de 1.20m x 0.60m. X 0.13m.					
Código FISE	Descripción del concepto	U/M	Cantidad	Costo unitario FISE C\$	Costo total C\$
93360	Concreto de 2,000 psi	m ³	0.0936	2,815.34	263.52
	Formaleta Industrial especial 12.62%	Glb	1	42.45	42.45
Total C\$					305.97
Total U\$			Tasa de cambio = 29.15		10.50

Fuente: Elaboración propia

No obstante, para fijar el precio se debe considerar que pese a las virtudes y ventajas competitivas del bloque-panel, todavía es desconocido por el mercado meta, por lo cual es recomendable iniciar operaciones con el precio más bajo posible.

En tabla 2.15 se muestra los cálculos del precio estimado de venta del bloque-panel L120.

Tabla 2.15

Costo unitario de producción de bloque-panel de 1.20m x 0.30m x0.13m	
Descripción	Costo Total
Concreto de 2,000 psi.	263.52
Uso de formaleta industrial	42.45
Gastos generales	10.00
Gastos indirectos	6.60
Imprevistos	5.00
Total	327.57
Margen de utilidad	65.88
Precio de venta por unidad	393.45
Precio de venta C\$	393.45
Precio de venta U\$	13.50

Fuente: Elaboración propia

Conforme a los resultados del cálculo de los costos unitarios de producción del bloque panel OSTIF, se han definido los siguientes precios de venta ver tabla 2.15.

- Bloque-Panel L120 en Planta: C\$ 393.45 (treientos noventa y tres con 45/100 córdobas).
- Bloque-Panel L120 puesto en el sitio de Construcción: C\$ 405.00 (cuatrocientos cinco córdobas netos).

Con este precio estimado de venta, se han realizado cálculos previos de construcción de vivienda, ver tabla 2.16, para ser comparado con el precio de mercado de construcción a nivel Nacional por mts². Los resultados son los siguientes:

Tabla 2.16

Costo de vivienda con bloque-panel de 45m² con tabla de precios FISE					
Etapa	Descripción del concepto	U/M	Cantidad	Costo	Costo Total
				Unitarios C\$	C\$
010	Preliminares	m ²	88.00	41.31	3,635.27
020	Movimiento de tierra	m ³	39.60	191.02	7,564.49
030	Excavación para fundaciones	m ³	12.66	120.08	1,519.73
031	Acero de refuerzo fundación	Lbs	122.45	177.60	21,747.66
032	Concreto para fundaciones	m ³	3.32	3,407.08	11,318.30
040	Paredes bloque-panel OSTIF	c/u	110.00	393.45	43,279.50
050	Techos y fascias	m ²	96.00	1,000.19	96,018.03
060	Pisos	m ²	50.00	918.27	45,916.56
070	Puertas	c/u	5.00	4,607.86	23,039.32
080	Ventanas	m ²	8.00	2,910.70	23,285.62
090	Mojinetes	m ²	6.00	1,233.68	7,402.06
100	Obras sanitarias	Glb	1.00	52,876.91	52,876.91
110	Electricidad	Glb	1.00	32,600.69	32,600.69
120	Obras exteriores	Glb	20.00	188.68	3,773.54
130	Pinturas	m ²	158.40	116.31	18,422.93
140	Limpieza final	Glb	88.00	15.76	1,387.14
150	Servicios técnicos 10% del costo total	Glb	1.00	37,722.27	38,424.99
Total córdobas					C\$ 432,212.73
Tasa de cambio 29.15					
Total dólares					U\$ 14,827.20
Costo U\$ por m²					329.49

Fuente: Elaboración propia

El Costo de una vivienda con el nuevo sistema del proyecto OSTIF, está por debajo entre un 4.34% - 25.86% actualmente de las viviendas de interés social que se estiman en un valor promedio de entre U\$ 15,500 a 20,000 dólares. Esta comparación se realiza con los sistemas que en la actualidad son los más utilizados o modernos y menos costoso en comparación a los tradicionales.

2.6.3 Proyección de los precios

Para el proceso de penetración en el mercado en el primer año, se pretende ofrecer un producto más competitivo a un menor precio que el que brinda la competencia. Sin embargo, no se recomienda iniciar con un precio muy por debajo de la competencia ya que en el largo plazo si se quiere aumentar el valor al producto puede ser contraproducente, teniendo en cuenta que los consumidores lo que quieren es un mejor precio. Si se marcará diferencia en el precio, pero lo más importante es ofrecer un producto bueno, hecho con materias primas de la mejor calidad.

La estrategia de precios a seguir es brindar un producto de muy buena calidad.

Tabla 2.17

Proyección de Precios						
Descripción	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Precio U\$	13.50	13.50	14.45	15.46	16.54	17.70
Número de casa/año	0.00	100.00	150.00	200.00	250.00	300.00
Bloque- Panel OSTIF	0.00	11,000.00	16,500.00	22,000.00	27,500.00	33,000.00
Total U\$	0.00	148,500.00	238,342.50	340,035.30	454,797.21	583,959.62

Fuente: Elaboración propia

Al proyectar nuestros precios tenemos el siguiente comportamiento ver tabla 2.17:

En el primer año, se proyecta vender 11,000 bloque-panel L120 a un precio de \$ 13.50, con este precio de introducción la empresa está dándose a conocer en el mercado.

Del segundo año en adelante se incrementará la producción de bloque-panel anualmente en 5,526 unidades adicionales, equivalente para construir 50 casas de 45m², su precio tendrán un aumento con respecto al Índice de Precios al Consumidor

(IPC) proyectado por BCN entre el 4% y 5% para el 2017, se le adiciona otro 5% por devaluación nominal y un 2% inflación anual. El precio de venta del producto se incrementa anualmente en un 7%.

La política de precios de nuestros productos estará en función del comportamiento de la demanda. Es importante considerar el precio de introducción en el mercado, los descuentos por compra en volumen o pronto pago, las promociones, comisiones, los ajustes de acuerdo con la demanda, entre otras.

2.7 Estudio de la comercialización

Con el propósito de dar a conocer la empresa, captar un mercado que desconoce las virtudes del sistema constructivo, los servicios que se ofrece y crear una buena imagen de la organización, se lanzará una campaña publicitaria que le permita a la empresa darse a conocer, de tal forma que identifiquen su nombre, logotipo, lema, los servicios y productos ofrecidos. Además se usarán mensajes breves y concisos como los siguientes: **Ahorre tiempo y dinero en su construcción con prefabricados OSTIF.**

Para ello se usará métodos personalizados dirigidas a clientes potenciales, funcionarios y técnicos con capacidad de decisión en las instituciones que ejecutan inversiones en construcción. Se publicarán anuncios clasificados en paralelo con puestos móviles y promoción en mercados y barrios seleccionados, el cual permitirá dar a conocer la empresa y sus productos, además de captar la atención de potenciales clientes individuales.

- **Nombre de la empresa:** Construcciones OSTIF
- **Logotipo de la empresa:**



- **Lema:** Ahorre tiempo y dinero en su construcción con Prefabricados OSTIF.
- **Palabras clave en material de mercadeo:** Ahorro, calidad, confort, seguridad y prestigio.
- **Otras imágenes:** Se diseñarán folletos impresos con fotografías ilustrativas del proceso de armado de la vivienda modelo con los componentes principales del sistema constructivo.
- **Vestimenta de empleados:** Se usarán camisetas de algodón y gorras con el logo de la empresa al frente. En la parte posterior de las camisetas se

imprimirá el eslogan de la empresa con la imagen de una vivienda con prefabricados OSTIF.

- **Decoración:** Las oficinas y puestos móviles de promoción de la empresa se decorarán con productos del sistema constructivo, y con carteles ilustrativos de la simplicidad y facilidad de uso de los componentes prefabricados, y con fotos de la planta de producción y de la vivienda modelo.
- **Otros:** Se elaborará un video del proceso de construcción de la vivienda modelo. Este video se reproducirá en disco compacto para fines de promoción de la empresa y del sistema constructivo entre los clientes potenciales.

2.7.1 Presentación de análisis de fuente

Para facilitar que los productos de la empresa de prefabricados OSTIF sean accesibles al segmento de mercado que se pretende captar, se comercializaran de las siguientes formas:

- El bloque-panel, se comercializará con la compra directa en la fábrica.
- Mediante la oferta de casas construidas con los bloques-paneles “OSTIF”, a través de urbanizaciones privadas y con financiamiento de los Bancos privados.

Para propagandizar su comercialización se usarán principalmente canales de comunicación similares a los usados en los mercados de la ciudad, como las unidades móviles con altavoz, y los mensajes en pulpería de barrios focalizados en sectores

habitacionales donde se conoce que hay demanda para la construcción de viviendas, acompañado con la correspondiente publicidad.

Los medios publicitarios que utilizaremos para dar a conocer la empresa son:

- Prensa, es un medio masivo se penetra en todos los segmentos de la sociedad.
- Volantes, panfletos, folletos, permite al peatón visualizar la marca y clase del producto generando expectativa de consumo.
- Valla publicitaria, es también una estrategia visible que contribuye a que haya una información más objetiva sobre la empresa, además que es económico hacerlos.
- Facebook, internet es un medio masivo y económico.

Para la distribución de nuestro producto, el servicio que ofrecerá la empresa será entregado directamente al consumidor, sin necesidad de intermediarios, se tendrá una relación directa con los clientes. Se ofrecerá servicio de transporte con una utilidad mínima, con la intención de captar la compra del producto .

2.7.2 Proyección de la comercialización

Tendremos estrategias publicitarias de: Lanzamiento e introducción del producto ver tabla 2.18 y en la etapa de operación para mantener en el mercado la imagen de la empresa y generar recordación al cliente objetivo.

Tabla 2.18

Publicidad de lanzamiento			
Medio	Especificación	Frecuencia	Costo anual
Asistencia Video para promoción y capacitación sobre el sistema constructivo OSTIF.	Video de 30' sobre el sistema constructivo OSTIF y la empresa, con copias en disco compacto.	Edición de lanzamiento	\$500.00
Folletos / Volantes / Panfletos	Volantes e impresos plegables, con promoción del sistema constructivo	Una edición	\$500.00
Medios de difusión masiva	Anuncio clasificado en periódico de circulación nacional, desplegado en dos columnas.	Anuncio	\$300.00
Correo directo	Cartas de promoción con boletines sobre la empresa y el sistema constructivo OSTIF, dirigidas a posibles clientes detectados en los puestos móviles de promoción.	Cartas	\$35.00
Relaciones públicas	Desayuno trabajo con clientes potenciales o representantes de organismos e instituciones.	Para 50 personas	\$1,000.00
Total lanzamiento:			\$2,335.00

Fuente: Elaboración propia

2.7.3 Publicidad en la etapa de operación

En tabla 2.19 se presenta las proyecciones de costo de las diferentes actividades necesarias para promover y dar a conocer la empresa y su producto principal, el bloque-panel en la etapa de operación. Aunque es recomendable contar con una unidad móvil, tipo tráiler, para promover y comercializar el producto en los mercados de la capital, esto se propone para después de la etapa inicial de la empresa.

Tabla 2.19

Publicidad en la etapa de operación			
Medio	Especificación	Frecuencia	Costo anual
Asistencia Video para promoción y capacitación sobre el sistema constructivo OSTIF	Video de 30´ sobre el sistema constructivo OSTIF y la empresa, con copias en disco compacto.	Una edición por año	\$500.00
Folletos / Volantes / Panfletos	Volantes e impresos plegables, con promoción del sistema constructivo	Una edición por año	\$500.00
Medios de difusión masiva	Anuncio clasificado en periódico de circulación nacional, desplegado en dos columnas.	Anuncio trimestral	\$1,000.00
Correo directo	Cartas de promoción con boletines sobre la empresa y el sistema constructivo OSTIF, dirigidas a posibles clientes detectados en los puestos móviles de promoción.	Cartas trimestrales	\$500.00
Relaciones públicas	Desayuno trabajo con clientes potenciales o representantes de organismos e instituciones.	10 por año	\$2,000.00
Total para cada uno de los cinco años:			\$4,500.00

Fuente: Elaboración propia

2.7.4 Diseño de mensaje publicitario.

Para fines de publicidad visual, la figura 2.6 resume la propuesta de información que se comunicará al público para propagandizar el producto y la empresa de prefabricados OSTIF.



Figura 2.6 Modelo de volantes y vallas publicitarias.

3. ESTUDIO TÉCNICO

El estudio técnico brinda información sobre los recursos materias primas e insumos, la tecnología más apropiada, el espacio geográfico más adecuado, el tamaño y procesos técnicos que requiere el proyecto para su puesta en operación.

3.1 Objetivos del Estudio Técnico

3.1.1. Objetivo general

Determinar los recursos, materias primas e insumos, la tecnología más apropiada, el espacio geográfico adecuado, el tamaño y procesos técnicos, para la producción y comercialización del componente prefabricado denominado bloque-panel.

3.1.2. Objetivos específicos

- Determinar el tamaño del proyecto
- Definir el área geográfica donde se iniciará la empresa
- Definir la infraestructura y equipamiento requerido
- Establecer la estructura organizativa de la empresa

3.2 Determinación de la capacidad instalada de la empresa

Las restricciones de índole tecnológica, financiera, cultural, generalmente hacen que la demanda supere la capacidad de atención o producción, por lo que es necesario

definir prioridades para determinar el porcentaje de población carente de vivienda que atenderá la empresa, y por ende la capacidad instalada de la misma.

Para definir la capacidad de la empresa de prefabricados OSTIF, se toma en cuenta que su producto principal será el bloque-panel, el cual se destinará a satisfacer principalmente la demanda de materiales para el cerramiento de las viviendas de interés social de los sectores medios y bajos; sin menoscabo de que este novedoso componente también se puede utilizar en construcciones de infraestructura social y de los sectores de mayores de ingresos.

Para cuantificar la capacidad de la empresa en función del bloque-panel, se estableció que una casa básica de 45m² satisface el concepto de la “*vivienda mínima digna*” del segmento de mercado que atenderá el proyecto; para la cual se estima que cada unidad de vivienda demanda el equivalente de 110 bloques-paneles del tipo L60x120.

La capacidad instalada de la empresa se calcula en función de los bloques-paneles requeridos para la cantidad de casas básicas que la empresa de prefabricados OSTIF pretende poner a disposición del mercado a determinado precio, tomando en cuenta, la capacidad financiera disponible, la tecnología que se aplicará, el espacio físico requerido para la producción, la jornada laboral en el país u otros parámetros. Basados en todas estas características se definió la capacidad de fabricación de bloques-paneles.

Se ha tomado en cuenta, que pese a las virtudes del bloque-panel para facilitar los procesos de autoconstrucción y para acelerar la etapa de construcción de paredes de cualquier edificación, todavía el producto es desconocido por el mercado meta, por lo cual la empresa de prefabricados OSTIF deberá iniciar operaciones con una participación muy reducida del segmento de mercado que atenderá; esto con el fin de asegurar que la inversión de capital tenga las mayores posibilidades de éxito. Por esto se propone que la empresa inicie con una capacidad de producción de bloque-panel

equivalente a 100 casas básicas de 45m², durante el primer año, creciendo en cincuenta unidades cada año hasta alcanzar las 300 unidades en el quinto año de operación (ver tabla 3.1).

Tabla 3.1

Proyección de capacidad instalada						
Capacidad utilizada por año						
Concepto	Año 2016					
N° de viviendas de 45m²	0	100	150	200	250	300
N° de bloques a producir	0	11,000	16,500	22,000	27,500	33,000

Nota: se asume que cada vivienda requiere 110 bloques-paneles tipo L120

Fuente: Elaboración propia

Desde el punto de vista de la tecnología que se aplicará, se prevé que en la etapa inicial de la empresa se usará los moldes artesanales que se utilizó en los procesos de producción experimental del bloque-panel (ver figura 2.1). Esta tecnología limita el número de bloques-paneles que se pueden producir durante una jornada laboral con un solo molde y dos trabajadores, a un máximo de 20 bloques-paneles del tipo L60x120 por día de trabajo.

Si se toma en cuenta esta capacidad de producción por molde, para fabricar los 110 bloques-paneles que demanda la casa básica de 45m², se requiere de seis moldes para producir una vivienda por jornada laboral. Sin embargo, para la meta inicial de producir bloques-paneles para 100 viviendas por año, es suficiente contar con dos moldes en producción y uno de reserva. Para el crecimiento de la capacidad de producción en los años subsiguientes, se prevé que se podrá incrementar el número de moldes cuyo costo es relativamente bajo, o bien se podrá laborar en doble jornada laboral.

Si los tres moldes producen durante 300 días laborales por año, significa que la empresa queda diseñada con una capacidad instalada que se calcula de la siguiente forma:

$N = \text{Número de moldes de bloques-paneles} = 3 \text{ moldes}$

$P = \text{Capacidad de producción de bloques-paneles por molde} = 20 \text{ BP/día laboral/molde}$

$T = \text{Días laborales por año} = 300 \text{ días laborales/año}$

$C_{bp} = \text{Capacidad de producción anual de bloques-paneles}$

Donde: $C_{bp} = N \times P \times T = 3 \times 20 \times 300 = 18,000 \text{ bloques-paneles/año}$

Si se toma en cuenta que se requieren 110 bloques-paneles por casa básica de 45m², la capacidad de la empresa laborando con un solo turno, en número de viviendas es:

$C_v = \text{Capacidad por turno de la empresa} = C_{bp} / 110 = 18,000 / 110 = 164 \text{ casas/año}$

Si la empresa trabaja con doble turno en el área de producción, significa que esa capacidad se duplica y resulta de 328 casas/año.

Si la empresa trabaja con tres turnos en el área de producción, significa que la capacidad diseñada se triplica y resulta de 492 casas/año.

El estudio de mercado determinó que la demanda insatisfecha de vivienda del municipio de Managua es de 178,911 unidades, donde el segmento de mercado de los sectores de ingresos medios que atenderá la empresa representan es el 15% de

esa cifra. Esto significa que el mercado objetivo de la empresa es de 26,837 unidades; de las cuales la capacidad instalada de 492 casas/año, representa apenas el 1.8% del mercado meta.

3.3 Localización óptima de la empresa

La localización óptima de un proyecto es lo que contribuye en mayor medida que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital o a obtener el costo unitario mínimo.

En el proyecto se seleccionará la ubicación geográfica más conveniente, que será aquella que frente a otras alternativas produzca el mayor nivel de beneficios para los usuarios y para la comunidad, con los menores costos, dentro de un marco de factores determinantes o condicionantes.

3.3.1. Datos, resultados y análisis del método utilizado

Dado que la empresa de prefabricados OSTIF se propone atender el segmento de mercado que corresponde a los sectores de ingresos medios de la ciudad de Managua y municipios vecinos, se plantean alternativas de localización basadas inicialmente en el tamaño de la población de los distritos de la capital. Para ello se tomaron en cuenta los dos distritos de mayor población de Managua, además del distrito II porque está más próximo al principal recurso de arena del país, que es una materia prima básica del bloque-panel.

Tabla 3.2

Análisis de alternativas para la localización de la empresa					
Criterios de Selección					
Distrito	Población	Oportunidad de ampliar mercado	Accesibilidad a Materias Primas	Alquiler de terreno	Puntaje Total
II	119668	Hacia Ciudad Sandino y Mateare, donde se están desarrollando nuevas urbanizaciones y lotificaciones para sectores de ingresos medios.	Cercanía y accesibilidad a las minas de arena del cerro Mostatepe (500mst) y a la planta de cemento Holcim (24kms).	En esta zona un terreno de una manzana tiene un valor de \$15,000.00	
puntajes>>	1	3	3	2	9
V	208853	Hacia Ticuantepe, donde se desarrollan nuevas urbanizaciones para el segmento de altos ingresos.	Cercanía y accesibilidad a las minas de arena del cerro Mostatepe (12Kms) y a la planta de cemento Holcim (36Kms).	En esta zona un terreno de una manzana tiene un valor de \$30,000.00	
puntajes>>	2	1	1	1	5
VI	272702	Hacia Tipitapa, donde prevalece los sectores de mayor pobreza y hay pocos proyectos de desarrollo urbano para sectores de ingreso medio.	Cercanía y accesibilidad a las minas de arena del cerro Mostatepe (12Kms) y a la planta de cemento Holcim (36Kms).	En esta zona un terreno de una manzana tiene un valor de \$10,000.00	
puntajes>>	3	1	1	3	8

Fuente: Elaboración propia

La tabla 3.2 presenta el análisis de alternativas para la localización de la empresa, tomando en cuenta cuatro criterios de selección: 1) el tamaño de la población, 2) la oportunidad de ampliar el mercado de la ciudad de Managua hacia los municipios vecinos, 3) la cercanía y accesibilidad a las materias primas básicas del bloque-panel, y 4) el valor de mercado de los terrenos en los diferentes distritos analizados, porque determina su incidencia en los costos de alquiler o compra del terreno requerido para la producción de los bloques-paneles. Para cada alternativa y criterio de selección se asignó puntajes de 1 a 3, donde el 1 significa que hay menos ventajas para ubicar la empresa, el 2 significa un poco más de ventajas, y el 3 indica las mayores ventajas de acuerdo al criterio analizado.

El mayor puntaje la obtuvo el distrito II, donde se cuenta con las condiciones necesarias para la instalación de la empresa, dado que uno de los proponentes posee

una casa en Residencial Valle Dorado, donde tiene en perspectiva su ampliación a una segunda planta para ubicar las oficinas de la empresa.

En la proximidad de Valle Dorado y recorriendo hacia los municipios vecinos de Ciudad Sandino y Mateare, es factible alquilar o comprar dos manzanas de terreno para ubicar el sector de producción de bloques-paneles, en un rango de distancia no mayor de ocho kilómetros de donde se propone ubicar la oficina de la empresa.

Entre otras razones por las cuales se recomienda el Distrito II son las siguientes:

- En la zona existe agua potable, energía eléctrica, disposición de servicios de drenajes sanitario y pluvial.
- Entre residencial Valle Dorado y Mateare en los últimos años se han desarrollado muchos proyectos de urbanización y lotificaciones, que han demostrado que se ha convertido en una zona atractiva para los sectores de ingresos medios.
- Lugar céntrico para venta del producto.
- Las materias primas básicas del bloque-panel, como cemento y arena están más próximos al distrito II, lo cual constituye un elemento muy positivo dentro de los costos de producción.
- En cuanto a la accesibilidad es muy buena ya que las calles existentes están pavimentadas.
- Hay disponibilidad de terrenos para ubicar el área de producción de la empresa con suficiente área para prever futura ampliación.

Por tanto, se recomienda localizar la empresa de productos prefabricados OSTIF en el distrito II de la ciudad de Managua; ubicando las oficinas en Residencial Valle Dorado; y alquilando o adquiriendo un terreno de dos manzanas próximo a la carretera a Mateare, para ubicar el sector de producción de la empresa.

3.4 Descripción del proceso productivo

El proceso tecnológico para la fabricación del bloque-panel es bastante sencillo, y sigue una secuencia similar al proceso productivo de los bloques de concreto, donde se utiliza una mezcla de mortero semi-seca que permite reusar el molde inmediatamente después de haber colocado y compactado la mezcla en el molde.

Los bloques-panes se fabrican con un mortero a base de cemento Portland y arena mezclado con agua que se coloca en moldes de madera o metal, donde se moldea y compacta el material. Es conveniente el uso de aditivos en la mezcla para modificar sus propiedades de resistencia, textura o color.

3.4.1. Flujo establecido para la optimización del proceso

La figura 3.1 muestra el diagrama de flujo de las actividades requeridas para la producción del bloque-panel.

PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BLOQUE-PANEL

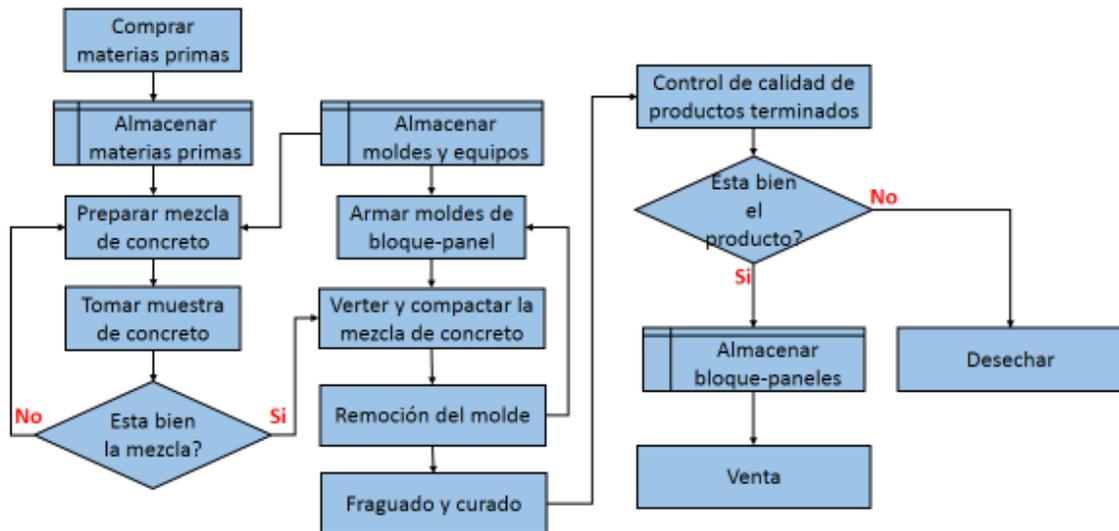


Figura 3.1: Diagrama de flujo del proceso productivo del bloque-panel

3.5 Determinación de áreas de trabajo

La estructura productiva de la empresa de prefabricados OSTIF estará compuesta básicamente de las cinco áreas siguientes:

3.5.1. Área de descarga y almacenamiento de patio

Es el lugar donde se recibe y almacena la materia prima requerida, que incluye: arena, gravilla y cemento, materiales que deben estar separados del suelo para evitar su contaminación. Su área de acopio será suficiente para la producción de al menos 750 bloques-panels tipo L120, que corresponde a la meta de producción de una catorcena laboral. Para ello se requiere un área rectangular de 12m x 6m, preferiblemente cubierta por lonas para evitar el exceso de humedad del árido y proteger el cemento en época de lluvias.

3.5.2. Área de procesamiento

Es el sitio donde se elaboran los bloques-paneles, que incluye: área de la mezcla de mortero, donde se utiliza una mezcladora de un saco de cemento; y área de moldeo donde se coloca y compacta la mezcla de mortero dentro de los moldes. Se proveerán dos áreas de procesamiento con capacidad para colocar 20 bloques-paneles tipo L120 cada una, o sea que se requiere un área de procesamiento por cada molde en uso.

3.5.3. Área de curado

Aquí es donde el proceso está dirigido a la hidratación del concreto, manteniendo su humedad para que gane resistencia a la compresión después que se elaboró el bloque-panel. Consiste en dos áreas rectangulares de 12m x 6m donde los bloques se almacenan de canto al día siguiente de su producción, para mejor provecho de esta área.

3.5.4. Área de productos terminados

El área de productos terminados es donde las piezas acabadas se almacenan, y se cargan en camiones para ser enviados a su destino. Aquí las piezas se colocan verticalmente para reducir el área de almacenamiento y para facilitar su manipulación manual por una sola persona.

3.5.5. Área de control, despacho y servicios al personal

Son las instalaciones para vigilancia y control del acceso a las áreas de producción, el despacho de los productos y los servicios del personal de producción como vestuarios, servicio sanitario y comedor con capacidad para 10 trabajadores. En esta área se prevé que deberá laborar y permanecer el Asistente de Producción del Gerente General de la empresa, quien durante la etapa inicial del proyecto deberá tener funciones de supervisor del personal de producción y responsable del despacho de los productos. Se considera suficiente un área de 36m².

3.6 Distribución de la planta de producción

Para alojar las cinco áreas de producción requeridas para la producción del bloque-panel, se prevé que al inicio de operaciones de la empresa se requiere la planta de distribución de la figura 3.2, donde basta con un terreno de 48m x 42m. Sin embargo, en previsión del crecimiento futuro de la empresa se recomienda adquirir un terreno de dos manzanas, donde se podrá aplicar el diseño modular que aquí se presenta.

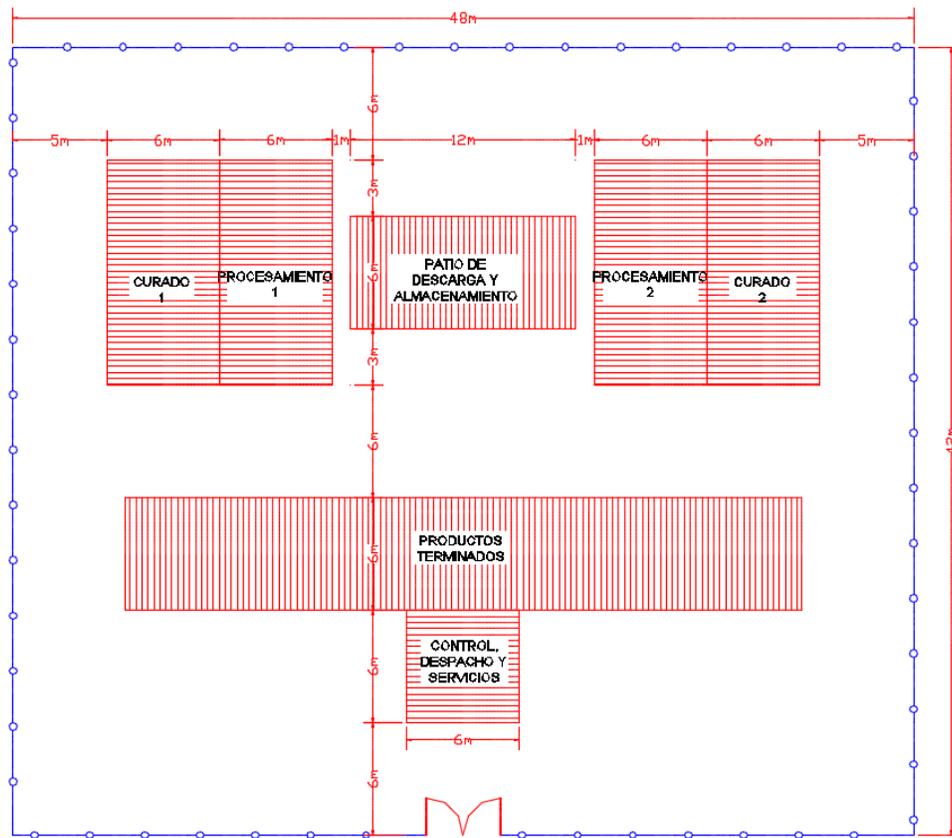


Figura 3.2: Planta de distribución de las áreas de producción

En las dos áreas de procesamiento se deberá contar con un piso nivelado, techado con área de 6m x 6m, donde se moldearan los productos. Se prevé que el piso donde será elaborado cada bloque-panel, será de arena húmeda enrasada, sobre la cual se

colocará una lámina de plástico antes de colocar el molde. En cada área se pueden moldear y colocar hasta 20 bloques-paneles tipo L120 por turno laboral (ver figura 3.3). Se prevé que en la etapa inicial de la empresa, se podrá usar carpas para las áreas cubiertas, con el fin de facilitar el traslado del proceso productivo para la producción a pie de obra en otros sitios.

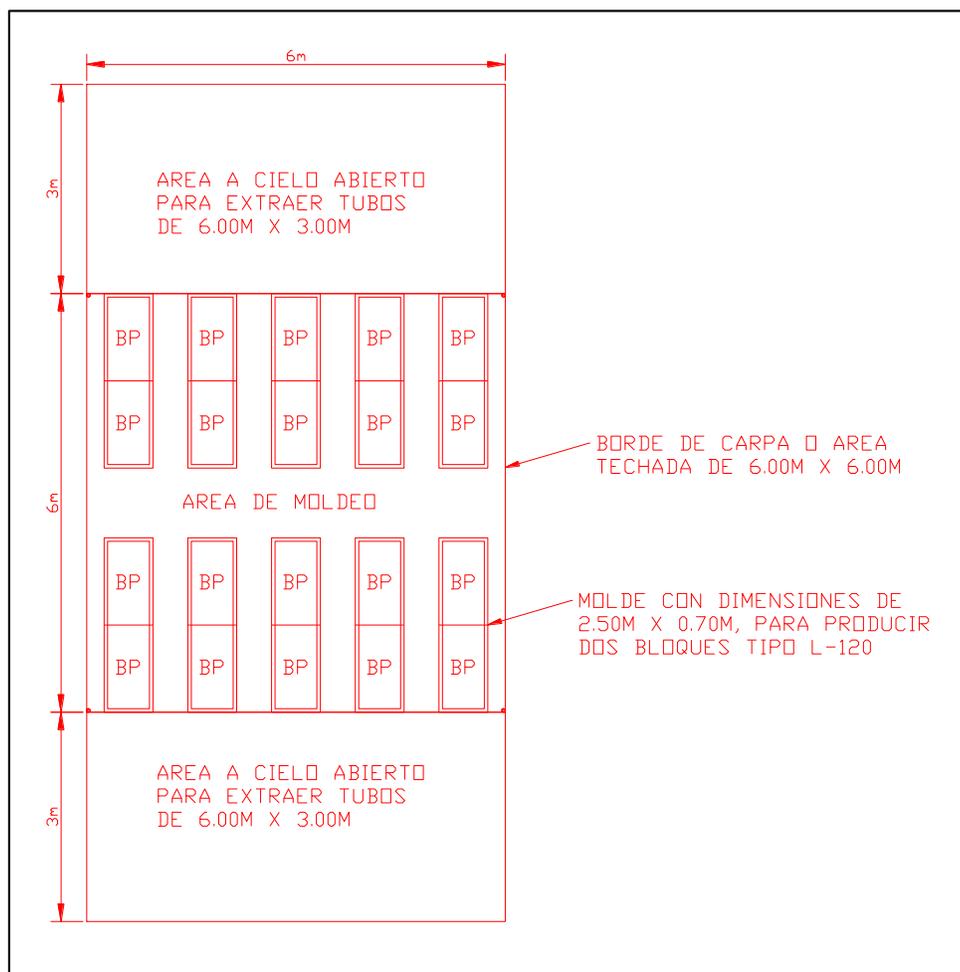


Figura 3.3: Planta del área de moldeo de bloques-paneles

3.7 Selección de equipos y herramientas

Para la etapa inicial de la empresa se ha previsto que se usará la tecnología artesanal que se aplicó durante la producción experimental del bloque-panel; lo cual implica que el equipo y las herramientas requeridas en la producción son modestos y de bajo costo. Para ello se requiere los siguientes equipos y herramientas.

3.7.1. Equipo de moldeo

Se usarán juegos de moldeo de 2.50m x 0.70 x 0.125m de alto, con dos laterales hechos de perlines 2"x5"x2.50m, dos cabezales de lámina de acero 700mm x 125mm x 3/16" con huecos circulares de Ø90mm de diámetro, conectores metálicos de fácil remoción y seis tubos PVCØ3" SDR26 de 3.00m c/u. Los moldes se deberán fabricar en talleres locales conforme detalles de la figura 3.4. Cada juego de moldeo permitirá colocar un par de bloques-panes tipo L120, con un volumen de 54 litros por pieza, o sea que se deberá colocar 108 litros de mezcla.

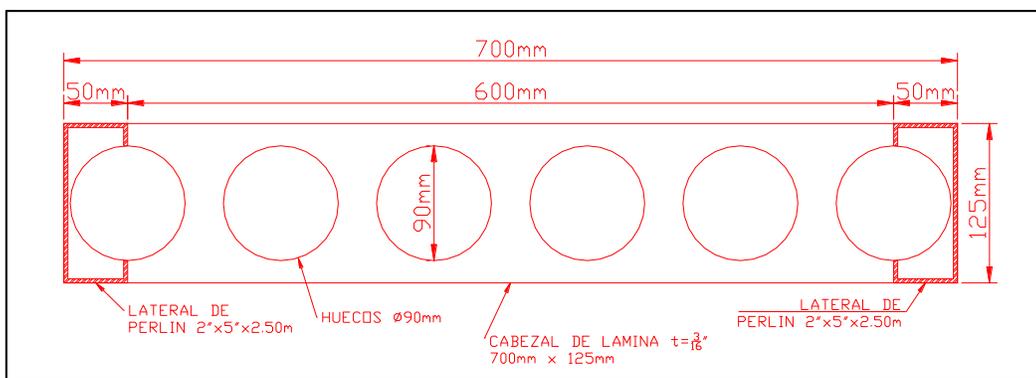


Figura 3.4: Sección de molde metálico

Cada juego de moldeo debe permitir su armado en un tiempo máximo de cinco minutos, la colocación de la mezcla en 15 minutos, y la extracción de los tubos y retiro de las formaletas laterales en un tiempo de 10 minutos. Esto significa que cada juego de moldeo debe permitir la elaboración de cuatro bloques-panes por hora, sin contar el tiempo requerido para la limpieza del juego de moldes para su próximo uso, después

de colar cada par de bloques-paneles L120 y retirar el juego de moldeo. Según se estableció en la sección 3.2 sobre la capacidad instalada, se requieren tres juegos de moldes.

3.7.2. Mezcladora de concreto

Se requiere una mezcladora de concreto con capacidad de 1.5 sacos, similar a las especificaciones que muestra la figura 3.5.

Mezcladora de Concreto 1.5 S.

- Marca: Simaq
- Motor: Honda 5,5hp
- Chasis estable y reforzado en "V"
- Muelles y Embaladera
- Llanta RIM 13 / Yugo PTR 3"x3"
- Dimensiones: Alto 1.32 m, Ancho 1.06 m. y Largo 1.82 m.
- Peso: 365 kg.
- Capacidad de la tolva 360 lts.
- Capacidad de uso: 256 lts.
- Cremallera de 1 sola pieza y reforzada
- Multi posicionamiento para descargar
- Producción: 2 m³ de concreto p/hora
- Ciclo de producción: 3 minutos
- Velocidad de olla: 27-31 RPM



Figura 3.5: Mezcladora de concreto

3.7.3. Lavadora a presión

Después de cada uso de la mezcladora y de los juegos de moldeo, es necesario removerles el mortero adherido antes que endurezca. Para esto se requiere de un equipo portátil de lavado a presión de 1800psi, con su tanque, similar a las especificaciones que muestra la figura 3.6.

Pulsar Hidrolavadora a presión eléctrica de 1800 psi con accesorios



Acumule **179.96 PriceCash** con su Tarjeta de Credito PriceSmart de Credomatic.

(1 PriceCash equivale a C\$1.00)

Generalidades del artículo

Artículo #330544
Modelo PWE1801K

La combinación adecuada entre psi y gpm da como resultado una capacidad de limpieza óptima. La hidrolavadora PWE1801K de Pulsar ofrece una presión de 1800psi y 1.6 galones de agua por minuto que se traducen en 2880 unidades de limpieza, cuanto más alto sea el número, mayor cantidad de trabajo podrá hacer durante la misma cantidad de tiempo. Para ofrecerle larga vida y desempeño óptimo, el motor eléctrico AC de 2HP está combinado con una duradera bomba axial. Añada a estas características un conector con interruptor de circuito con descarga a tierra, apagado automático para mayor seguridad, ruedas grandes que ofrecen excelente movilidad y funda para pistola y usted tendrá potencia, desempeño y portabilidad aun

Figura 3.6: Lavadora a presión

3.7.4. Carretillas de mano

Para el acarreo de las mezclas de mortero desde la mezcladora hasta los moldes a colar, se requiere de tres carretillas de mano con ruedas de hule, similares a la que muestra la figura 3.7.



Figura 3.7: Carretillas de mano

3.7.5. Juegos de herramientas de albañil

Para colocar la mezcla de mortero en los moldes y ajustar los mismos, se requiere un juego de herramienta de albañil, incluyendo, cuchara, llana, escuadra, martillo, mazo, pala cuadrada, balde metálico. Se deberá contar con dos juegos de herramientas.

3.7.6. Moldes para muestras de cubos de mortero

Para asegurar la resistencia del bloque-panel es importante el proceso de dosificación óptimo. Según la experiencia de la producción industrial de bloques de concreto en Managua, se usa arena Motastepe y una bolsa de cemento para producir 28 bloques de 0.15m x 0.20m x 0.40m, proporción que será similar para producir el bloque-panel.

Para verificar la calidad de la resistencia del bloque-panel, se tomará una muestra de tres cubos de la mezcla de mortero por cada día de producción, que se deberán llevar a un laboratorio de materiales para su ensayo a edades de 7, 14 y 28 días. Para ello se deberá contar con un molde triple con especificaciones similares al de la figura 3.8.

MOLDE TRIPLE PARA CUBOS DE CEMENTO Y MORTERO



Descripción

Molde triple construido en fundición de bronce para conformar muestras cúbicas de cemento en tandas de 3 para ensayos de resistencia a la compresión del cemento Portland, mortero, cal, yeso y otros compuestos de refrentado.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Construido en: Bronce latón, con bridas anchas.
 Capacidad: Elaboración de 3 muestras en cada ta
 Distancia entre caras: 50mm + 0,13 mm
 Altura de Cara: +0,25 - 0,13 mm
 Ángulo entre caras: 90° + 0,5°
 El error de ángulo 0,5° produce un error aproximadame para 50 mm de longitud

MAGNITUD	VALOR NOMINAL
Distancia entre caras:	50 mm
Altura compartimiento:	50 mm
Planitud:	< 0,025 mm en 50 mm

Figura 3.8: Moldes para muestras de la mezcla

3.7.7 Camión de 8 toneladas

Camión de 8 toneladas para movilizar la materia prima desde los bancos de materiales hacia la planta de producción. Y para la distribución y entrega del producto terminado.



VEHICULO USADO	
MARCA	: MERCEDES-BENZ
TIPO	: CAMION CON BARANDA
MODELO	: 1017
COLOR CARROCERIA	: BLANCO
COLOR TAFICERIA	: GRIS
N° CHASSIS	: WDB38011315184789
N° MOTOR	: 35287510813273
AÑO - MODELO	: 1985
NRO. POLIZA	: L-13451/0
PASAJEROS	: TRES
COMBUSTIBLE	: DIESEL

Figura 3.9: Camión de 8 toneladas

3.8 Selección del personal

En la etapa inicial de la empresa se usará la tecnología artesanal que se aplicó durante la producción experimental del bloque-panel; donde se contaba con un albañil y un ayudante por cada juego de moldeo, y un operador de la mezcladora con su ayudante. También se prevé que la empresa deberá contar con un Asistente de producción quien estará a cargo de la supervisión del proceso de producción.

En resumen se requiere el siguiente personal para las áreas de producción:

- Un asistente de producción, preferiblemente con experiencia como maestro de obras o en fabricación de bloques.
- Tres albañiles, preferiblemente con experiencia en mezclas de mortero o en fabricación de bloques.
- Tres ayudantes de construcción.

Se prevé que este personal además de la producción de los bloques-paneles, deberán asegurar la limpieza y mantenimiento de la planta de producción, así como de los equipos y herramientas de trabajo.

3.9 Estudio organizacional

Para la creación de empresa, se considera la conformación de una institución jurídica de carácter privado, con fines de lucro, pero que a su vez apoye con el desarrollo en la construcción de viviendas a nivel nacional, en donde exista un personal dedicado a la divulgación del beneficio que se obtendrá con este sistema constructivo para los sectores de ingresos medios y bajos.

La estructura organizativa para la operación de esta empresa durante su etapa inicial, se propone que sea simple y sencilla para reducir los costos de operación al mínimo posible, lo cual se muestra en la figura 3.9:

EMPRESA DE PREFABRICADOS OSTIF

Organigrama

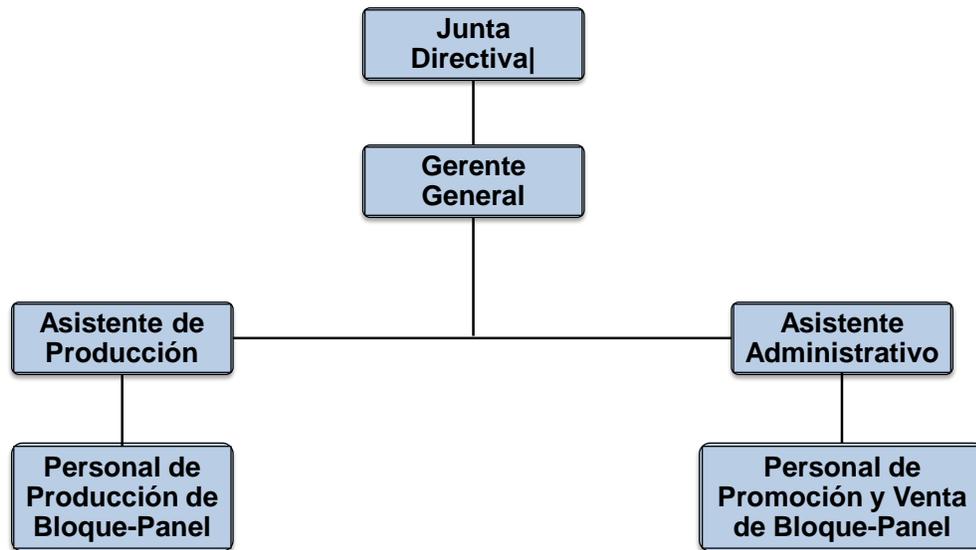


Figura 3.10: Estructura organizativa

Cada uno de los asistentes del Gerente General propuestos en este organigrama, asumirán la responsabilidad de ejecutar todas las actividades claves para cumplir con los objetivos de la empresa.

La Tabla No. 3.3 describe las principales funciones correspondientes a cada uno de los tres cargos claves de la empresa, con el objetivo de lograr la rentabilidad de la inversión.

Tabla 3.3

Principales funciones de los cargos claves de la empresa	
Gerencia general	Desarrollo de metas a corto y largo plazo para el cumplimiento de objetivos.
	Toma de decisiones financieras y de inversión de la empresa.
	Coordinación hacia arriba con la Junta Directiva y hacia abajo con los asistentes para asegurar que los registros, análisis y metas de la empresa se están ejecutando de acuerdo a lo planteado.
Asistente de producción	Dirigir la parte técnica de la producción de bloques-paneles de la empresa, así como asegurar que su personal se desenvuelva dentro de los lineamientos técnicos establecidos.
	Informar a gerencia general a través de reuniones y/o informes el cumplimiento de los objetivos.
	Supervisar todas las actividades concernientes con su puesto.
	Gestionar las materias primas, equipos y recursos humanos necesarios para cumplir las metas de producción de bloques-paneles.
	Supervisar y verificar el buen uso y mantenimiento de todos los recursos asignados por la empresa para el área de producción.
	Controlar los procesos de producción de los bloques-paneles para asegurar la entrega de productos de alta calidad a los clientes de la empresa.
Asistente de administración y ventas	Definir el mercado en que la empresa se establecerá de acuerdo a los objetivos.
	Definir medios, acciones y recursos para las zonas comerciales.
	Preparar planes y presupuestos de ventas.
	Formular y proponer a gerencia, normas, políticas y procedimientos para el mejor funcionamiento de las actividades relacionadas con la administración y contabilidad de la organización.
	Supervisar la formulación, ejecución y evaluación del presupuesto anual
	Supervisar de las actividades administrativas y contables.

Fuente: Elaboración propia

El personal profesional y técnico requerido para realizar las funciones de cada departamento deberá ser contratado bajo planilla fija, ya que es necesario para garantizar el funcionamiento de la empresa, el cual se va a capacitar de acuerdo al rubro en que se está proyectando la empresa, dando como resultado la rentabilidad de la empresa.

Este personal se seleccionara bajo criterios específicos que permitan su escogencia de acuerdo a su nivel académico y experiencia laboral, y sin dejar a un lado, las habilidades que demuestre durante el proceso de entrenamiento.

La tabla No. 3.4 detalla el personal requerido, con nivel académico y años de experiencia que se necesitan:

Tabla 3.4

Detalles del personal			
Cargos de la empresa	Nivel académico	Años de experiencia	Cantidad de personas
Gerente general	Título profesional de ingeniero o arquitecto	3	1
Asistente técnico	Egresado de ingeniería o experiencia como maestro de obras	3	1
Asistente de administración y ventas	Egresado de administración de empresas o contabilidad	3	1
Auxiliara contable	Contador mercantil	1	1
Agente de ventas	Estudiante universitario de ingeniería o arquitectura	1	2
Afanadora	Educación media	1	1
Albañil	Educación media	2	2
Ayudante de albañil	Primaria	2	2
Operador de equipo	Educación media	2	2
Chofer de camión	Educación media	2	2
Vigilante	Primaria	2	2

Fuente: Elaboración propia

Todo el personal será contratado bajo la modalidad de personal fijo.

3.9.1 Determinación y distribución de las áreas de trabajos necesarias.

Las áreas de trabajo necesarias para cada una de las actividades identificadas de esta empresa son definidos de acuerdo a su tamaño, para su máxima operación, es decir, se consideran los espacios de trabajos del personal a contratarse por servicio.

Las áreas consideradas son:

1. Oficina de la gerencia general
2. Oficina del asistente de producción
3. Oficina del asistente de administración y ventas
4. Oficina del personal de administración y ventas
5. Plantel de producción de bloques-paneles
6. Servicios sanitarios
7. Área de comedor del personal
8. Zona de parqueo

3.10 Aspectos legales de la empresa

Para que esta empresa pueda ejercer legalmente en Nicaragua, debe realizar los siguientes procedimientos legales y de registro.

1. Constituir la empresa legalmente bajo el registro mercantil y de la propiedad, mediante la escritura de constitución.
2. Obtener el registro único de contribuyente (RUC) ante la dirección general de ingresos (DGI).

3. Dar el poder de administración al representante legal.
4. Realizar el registro como contribuyente ante la administración de rentas de su área.
5. Registrar la empresa ante la alcaldía de Managua, para lo cual se debe de presentar copia de la escritura de constitución y los libros contables debidamente registrados en la administración de rentas.
6. Abrir cuenta moneda nacional y extranjera, en cualquier institución financiera privada (Banco Privado) de referencia. Este banco privado se encarga de informar al Banco Central de Nicaragua la cordobización de divisas.
7. Posterior se inscribirá la empresa en la ley sectorial que le corresponde, de acuerdo a la naturaleza de la empresa.

Para ejercer la empresa de manera profesional, se debe de obtener la Licencia de Operación ante el Ministerio de Transporte e Infraestructura (MTI), para lo cual se debe cumplir con los siguientes requisitos:

Requisitos Legales:

1. Contener explícitamente dentro del objeto social, las actividades de construcción y/o consultoría en el sector de la construcción.
2. Es requisito indispensable presentar el documento original para su cotejo ante el servidor público. Se excluirá de este requisito los documentos que se presentan debidamente certificados por notario público.
3. Copia de escritura de constitución de la empresa debidamente inscrita en el registro público mercantil.
4. Copia del registro como comerciante.
5. Copia del poder del representante legal debidamente inscrito en el registro público mercantil.

Requisitos Técnicos:

- Las constancias de trabajo emitidas por personas naturales deben contener nombre del proyecto, breve descripción del proyecto, fecha de inicio y fin, ubicación, costo, dueño de proyecto, nombre y firma del dueño de proyecto.
- Experiencia de la firma: Constancias de trabajos realizados (Contratos, actas de recepción, finiquitos o Constancias).
- Equipo: Documentación que soporte la posesión de los equipos (a nombre de la empresa).

Requisitos del personal

- Para títulos obtenidos en el extranjero, adjuntar copia de publicación en La Gaceta, Diario Oficial, sobre certificación de reconocimiento del título profesional.
- Copia de títulos profesionales o constancias de egresado del personal clave: Ingeniero civil, arquitecto, técnicos de la construcción, licenciada en administración de empresas, contador, mercadeo.
- Copia de publicación en La Gaceta de los títulos profesionales y técnicos.
- Hoja de Vida actualizada de los profesionales y técnicos.

Otros requisitos:

- Todos los documentos debe de ser legibles y completos.
- Fotocopia del RUC.
- Fotocopia de cedula de identidad del tramitante.
- Carta poder, en caso de no ser el propietario el que realiza el trámite.
- Minuta de depósito de BANPRO por C\$3 mil córdobas No. De cuenta: 100 1000 7618115, a nombre e TGR- Normas de Construcción y Desarrollo Urbano (recibo original a entregarse al MTI).
- Formatos del MTI, los cuales deberán ser llenados y firmados cada uno por el solicitante o el representante legal.

- Recibo oficial de ventanilla única (original del solicitante, copia amarilla y rosadas son del MTI).

Para todos estos trámites, se estima un gasto de:

Tabla 3.5

Gastos de Inscripción	
Constitución legal de la empresa	\$500.00
BANPRO cuenta: MTI	\$110.00
Registrar Matrícula Alcaldía	\$250.00
Registro único DGI	\$217.33
Inscripción Registro Mercantil	\$37.80
Total	\$1,115.13

Fuente: Elaboración propia

4. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio financiero es el capítulo más importantes del estudio de pre-factibilidad, este nos presenta el panorama económico respecto a las inversiones requeridas para el proyecto, los costos y gastos asociados a la operación o rendimiento de capital, cualesquiera que sean las fuentes de financiamiento. Además se toman en consideración las características financieras del proyecto, para tener la seguridad de que el financiamiento disponible permita que el proyecto se ejecute y se ponga en operación sin ningún obstáculo. De igual manera se puede evidenciar las rentabilidades que genera el proyecto para el inversionista.

4.1 Objetivos del estudio financiero

4.1.1 Objetivo general

Elaborar estudio financiero para la determinación de la rentabilidad de la inversión.

4.1.2 Objetivos específicos

- Analizar las tendencias de las diferentes variables financieras que intervienen en la operación de la empresa.
- Determinar la inversión total del proyecto.
- Definir el financiamiento de la inversión.
- Calcular el punto de equilibrio de la inversión.
- Calcular el VAN, TIR, y la relación beneficio costo del proyecto.
- Analizar la sensibilidad del proyecto

4.2 Inversión inicial en activo fijo y diferido

Con el objetivo de conocer la eficiencia que tendrá la creación de la empresa OSTIF, presentaremos la inversión inicial de operación del proyecto, los cuales son el conjunto de bienes tangibles que no son objeto de transacciones, son indispensables y que en la mayoría no cambian de forma física a lo largo del ciclo productivo.

En esta sección se detallan la totalidad de las inversiones requeridas para el montaje y puesta en marcha del proyecto. Los valores están expresados en dólares.

4.2.1 Inversión en activo fijo

La inversión por concepto de activo fijo corresponde a los siguientes rubros: el terreno, construcción de la planta, equipos para la producción de bloque-panel; muebles y enseres de oficina tanto para el funcionamiento de las áreas administrativas como operativas de la empresa; los equipos de oficina tales como computadoras y teléfonos corresponden a activos de uso constantes, en el desarrollo normal de la empresa. Ver tablas 4.1 y 4.2 con el resumen de las inversiones necesarias para los conceptos terreno y construcción.

Tabla 4.1

Terreno			
Cantidad	Descripción	Costo unitario U\$	Año 2017 Total U\$
2	Manzana de terreno	25,000.00	50,000.00
	Imprevisto 2%		1,000.00
Total			51,000.00

Fuente: Elaboración propia

Para el concepto de terreno se considera un imprevisto del 2% en caso de que se necesite realizar alguna reparación de manera inmediata en el terreno.

Tabla 4.2

Construcción			
Cantidad	Descripción	Costo unitario U\$	Año 2017 Total U\$
1	Const.de planta industrial (100m ²)	20,000.00	20,000.00
1	Const. oficina casa modelo (45m ²)	14,827.20	14,827.20
	Imprevisto 2%		696.54
Total			35,523.74

Fuente: Elaboración propia

Los equipos necesarios para la producción de los bloques-panel son los siguientes ver tabla 4.3.

Tabla 4.3

Equipos para producción			
Cantidad	Descripción	Costo unitario U\$	Año 2017 Total U\$
1	Equipo mezcladora de concreto 1.5 S	2,000.00	2,000.00
1	Vibrador para concreto	80.00	80.00
3	Formaletas o moldes industriales	112.16	336.49
1	Tecla	500.00	500.00
1	Lavadora eléctrica	200.00	200.00
6	Moldes para muestra de cubos	15.00	90.00
1	Camión Mercedes Benz de 8 ton. usado	35,000.00	35,000.00
	Imprevisto 2%		764.13
Total			38,970.62

Fuente: Elaboración propia

Los equipos de oficina requeridos para el adecuado funcionamiento del área administrativa de la empresa son los siguientes ver tabla 4.4.

Tabla 4.4

Equipos de oficina			
Cantidad	Descripción	Costo unitario U\$	Año 2017 Total U\$
2	Teléfono fax	50.00	100.00
2	Calculadora	15.00	30.00
2	Computadora de mesa	500.00	1,000.00
1	Impresora	300.00	300.00
2	Papeleras	8.00	16.00
2	Perforadoras	4.00	8.00
2	Engrapadoras	4.00	8.00
	Imprevisto 2%		29.24
Total			1,491.24

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4.5

Muebles y enseres			
Cantidad	Descripción	Costo unitario U\$	Año 2017 Total U\$
3	Carretillas	25.00	75.00
4	Palas	7.00	28.00
6	Baldes	4.00	24.00
2	Basureros	10.00	20.00
4	Mangueras	17.00	68.00
100	Métros de plástico negro	1.50	150.00
6	Pares de guantes	3.50	21.00
6	Escobas	4.00	24.00
4	Cucharas	3.00	12.00
4	Llanas	2.50	10.00
2	Escuadras	4.00	8.00
4	Martillos	4.00	16.00
2	Mazo	5.00	10.00
2	Escritorios	120.00	240.00
4	Sillas	60.00	240.00
1	Archivador	80.00	80.00
	Imprevisto 2%		20.52
Total			1,046.52

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.5 se resume todo lo concerniente a los muebles y enseres, el cual están formados por los elementos necesarios para el normal funcionamiento del área administrativa y operativa de la empresa.

En la tabla 4.6, se resume la inversión activo fijo necesaria para la empresa, los cuales fueron detallados en su momento en las tablas anteriores.

Tabla 4.6

Resumen de inversión fija	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Equipos para producción	38,970.62
Muebles y enseres	1,046.52
Equipos de oficina	1,491.24
Terreno	51,000.00
Construcción	35,523.74
Total	128,032.13

Fuente: Elaboración propia

4.2.2 Inversión diferida

La inversión por concepto diferido ver tabla 4.7, está representado por los gastos pre operativo en que incurrirá la empresa antes de iniciar sus actividades normales, tales como: gastos de constitución de la empresa, instalación de la infraestructura y de publicidad de lanzamiento este rubro está ampliamente explicado en el estudio de mercado.

Tabla 4.7

Inversión diferido			
Cantidad	Descripción	Costo unitario U\$	Año 2017 Total U\$
1	Constitución legal de la empresa	500.00	500.00
1	BANPRO cuenta: MTI	110.00	110.00
1	Registrar matrícula alcaldía	250.00	250.00
1	Registro único DGI	217.33	217.33
1	Inscripción registro mercantil	37.80	37.80
1	Adecuación e instalación fábrica	2,500.00	2,500.00
1	Publicidad de lanzamiento	2,335.00	2,335.00
1	Registro de marca	100.00	100.00
1	Imprevistos 2%		121.00
Total			6,171.13

Fuente: Elaboración propia

La inversión inicial en activos fijos y diferidos están resumidos en tabla 4.8, el cual asciende a un monto de U\$ 134,126.76, valor en el cual se encuentran incluido el activo fijo con U\$ 127,955.63 más el activo diferido por monto de U\$ 6,171.13, donde la inversión fija corresponde al 95.40% de la inversión inicial que la empresa realiza, esto se debe a que la empresa está destinando más dinero para la compra del terreno, y construcción de la empresa, el 4.60% corresponde a la inversión en activo diferido.

Tabla 4.8

Inversión inicial	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Inversión activo fijo	127,955.63
Inversión activo diferido	6,171.13
Total	134,126.76

Fuente: Elaboración propia

4.3 Depreciación y amortización

La depreciación de los activos fijos se realiza con el objetivo de obtener los recursos necesarios para la reposición de los bienes, de manera que se conserve la capacidad operativa o productiva de la empresa. Para nuestro estudio utilizamos el método de la línea recta, el cual consiste en dividir el valor del activo entre la vida útil del mismo ver montos en tabla 4.9. Otra forma más sencilla para calcular los porcentajes de depreciación es dividir el 100% del costo del activo entre el número de años (vida útil) que se estima necesarios para que su valor consiga una depreciación total.

Los montos de depreciación de los activos fijos, permanecen constantes durante la vida útil del proyecto a excepción de los equipos de oficina que al inicio del tercer y del quinto año, se vuelve a invertir en ese rubro. También en los muebles y enseres de oficina se invierte anualmente.

Tabla 4.9

Depreciación inversión de activos fijos								
Concepto	Monto	%	Vida Útil	Año 2017 U\$	Año 2018 U\$	Año 2019 U\$	Año 2020 U\$	Año 2021 U\$
Construcción	35,523.74	5	20	1,776.19	1,776.19	1,776.19	1,776.19	1,776.19
Equipos para producción	38,970.62	20	5	7,794.12	7,794.12	7,794.12	7,794.12	7,794.12
Muebles y enseres	1,046.52	100	1	1,046.52	1,119.78	1,198.16	1,282.03	1,282.03
Equipos de oficina	1,491.24	50	2	745.62	745.62	853.66	853.66	977.36
Total				11,362.45	11,435.71	11,622.13	11,706.00	11,829.70

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.10 se muestra los montos de amortización de los activos diferidos los cuales permanecen constantes durante la vida útil del proyecto.

Tabla 4.10

Amortización de activos diferidos					
Inversión diferida U\$	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
6,171.13	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23

Fuente: Elaboración propia

4.4 Costos de operación del proyecto

Los costos de operación del proyecto corresponden al dinero necesario para llevar a cabo la gestión de la empresa en el corto plazo, es decir, no mayor a un año, o sea antes de entrar a producir ingresos. Estos costos se dividen en costos directos y costos indirectos.

4.4.1 Costos directos de producción

Los costos directos de la producción son la mano de obra del área de producción, las materias primas e insumos para los equipos y los costos que incurre la empresa en realizar el mantenimiento de los equipos que intervienen en el proceso. Ver tabla 4.11 con mano de obra directa representada, en el área de producción.

Tabla 4.11

Mano de obra directa del área de producción			
Cantidad	Descripción	Salario / mes U\$	Año 2017 Total U\$
3	Ayudante albañil	171.82	7,216.49
3	Albañil	274.91	11,546.39
1	Operador de mezcladora	274.91	3,848.80
1	Ayudante operado mez.	171.82	2,405.50
1	Asistente de producción	343.64	4,811.00
	Imprevisto 2%		596.56
Total			30,424.74

Fuente: Elaboración propia

El costo asociado a materias primas corresponde a los materiales que se requieren para la elaboración de los bloques-paneles ver cantidades en tabla 4.12.

Tabla 4.12

Materia prima para producción de bloque-panel						
Descripción	Unidad	Cantidad por Bloque-Panel	Cantidad por Casa	Costo Unitario	Total Casa U\$	Año 2017 Total U\$
Cemento	Sacos	0.355	39.098	5.155	201.54	20,153.63
Arena	m ³	0.032	3.519	6.529	22.98	2,297.51
Grava	m ³	0.046	5.038	13.746	69.25	6,924.92
Agua	m ³	0.008	0.929	0.412	0.38	38.32
Cubos para muestra 6%						1,764.86
Imprevisto 2%						623.59
Total						31,802.84

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.13 se describe los insumos necesarios para el funcionamiento de los equipos destinados directamente para la producción.

Tabla 4.13

Insumos para equipos					
Descripción	Unidad	Cantidad / mes	Costo Unitario U\$	Total mes U\$	Año 2017 Total U\$
Diesel	gln	79	0.825	65.369	784.43
Lubricantes	c/u	1	3.436	3.436	41.24
Acietes	c/u	1	3.436	3.436	41.24
Imprevisto 2%					17.34
Total					884.24

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.14 se describe los costos de los recursos estimado para la reparación y mantenimiento de los equipos de producción y enseres ligados directamente a la producción.

Tabla 4.14

Reparación y mantenimiento			
Descripción	Costo total U\$	Porcentaje Anual	Año 2017 Total U\$
Equipos para producción	38,970.62	10%	3,897.06
Muebles y enseres	1,046.52	1%	10.47
Equipos de oficina	1,491.24	1%	14.91
Construcción	35,523.74	1%	355.24
Imprevisto 2%			85.55
Total			4,363.23

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.15 se muestra el resumen del costo total de producción el cual asciende a US\$ 67,475.06 dólares donde la materia prima le corresponde el 47.13% de ese rubro.

Tabla 4.15

Costos de producción	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Mano de obra directa	30,424.74
Materia prima	31,802.84
Insumos para equipos	884.24
Reparación y mantenimiento	4,363.23
Total	67,475.06

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Costos indirectos de producción

Incluye los costos administrativos como la mano de obra administrativa, los insumos administrativos generales, depreciación de activos fijos, seguros, los gastos de venta y los costos que incurre la empresa en realizar el mantenimiento de los equipos que intervienen en el proceso.

En la tabla 4.16 se muestran los recursos humanos que forman parte de la mano de obra administrativa.

Tabla 4.16

Mano de obra administrativa			
Cantidad	Descripción	Salario / mes U\$	Año 2017 Total U\$
1	Gerente general	800.00	11,200.00
1	Gerente de administración y venta	500.00	7,000.00
1	Secretaria contadora	250.00	3,500.00
1	Afanadora	170.00	2,380.00
2	Vigilante	200.00	5,600.00
1	Conductor	250.00	3,500.00
	Imprevisto 2%		663.60
Total			33,843.60

Fuente: Elaboración propia

Ver en tabla 4.17 los servicios o insumos auxiliares estimados para una empresa de similares características a la empresa OSTTIF.

Tabla 4.17

Insumos administrativos generales					
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unit. U\$	Total / mes U\$	Año 2017 Total U\$
Agua potable	m ³	45.00	0.41	18.56	222.68
Electricidad	kw	200	0.24	48.11	577.32
Teléfono, comunicación	glb	1	50.00	50.00	600.00
Imprevisto 2%					28.00
Total					1,428.00

Fuente: Elaboración propia

Los costos estimados para el concepto de seguros están en tabla 4.18.

Tabla 4.18

Seguros			
Descripción	Costo total U\$	Porcentaje Anual	Año 2017 Total U\$
Equipos para producción	38,970.62	1%	389.71
Muebles y enseres	1,046.52	0.25%	2.62
Equipos de oficina	1,491.24	0.25%	3.73
Construcción	15,123.74	1%	151.24
Imprevisto 2%			10.95
Total			558.23

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4.19, se describe los gastos de venta tales como: publicidad este rubro está ampliamente explicado en el estudio de mercado, suministros de oficina, transporte y viáticos.

Tabla 4.19

Gastos de venta		
Descripción	Total Mes U\$	Año 2017 Total U\$
Publicidad	375.00	4,500.00
Suministro de oficina	66.67	800.00
Transporte y viáticos	125.00	1,500.00
Imprevisto 2%		136.00
Total		6,936.00

Fuente: Elaboración propia

Ver en tabla 4.20 el resumen de los gastos totales administrativos del proyecto.

Tabla 4.20

Gastos administrativos	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Mano de obra administrativa	33,843.60
Insumos administrativos generales	1,428.00
Depreciación activos fijos	11,362.45
Seguros	766.31
Total	47,400.37

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.21, está el resumen del gasto total de venta del proyecto.

Tabla 4.21

Resumen de gastos de ventas	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Gastos de Venta	6,936.00
Total	6,936.00

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.22, se muestra el costo total de operación, el cual se obtiene mediante la suma de los costos fijos más los costos variables. Donde los costos fijos son todos aquellos valores presupuestados por un periodo determinado de tiempo, en el cual no sufrirán ninguna variación. Y los costos variables en este caso son los insumos necesarios para producir los bloques-panes durante la vida útil del proyecto. El monto del costo fijo es de U\$ 58,699.60 dólares, el cual representa el 48.19% del costo total de operación del proyecto, mientras que el monto de los costos variables asciende a U\$ 63,111.82 el cual equivale al 51.81% del costo total de operación. En este caso los costos variables son mayores que los fijos.

Tabla 4.22

Costos de operación		
Rubros	Costos Año 2017	
	Fijos U\$	Variables U\$
Mano de obra directa		30,424.74
Materia prima		31,802.84
Insumos para equipos		884.24
Mano de obra administrativa	33,843.60	
Gastos de venta	6,936.00	
Insumos administrativos generales	1,428.00	
Reparación y mantenimiento	4,363.23	
Depreciación de activos fijos	11,362.45	
Seguros	766.31	
Total	58,699.60	63,111.83

Fuente: Elaboración propia

En resumen, el costo total de operación, es la suma de costos de producción más gastos administrativos más los costos de venta, ver tabla 4.23. Los costos de producción representan el 55.40% de los costos totales de operación, mientras que los gastos administrativos representan el 38.91% de los costos totales de operación. En gastos de venta tenemos el 5.69% del costo total de producción.

Tabla 4.23

Costos totales de operación	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Costos de producción	67,475.06
Gastos administrativos	47,400.37
Gastos de venta	6,936.00
Total	121,811.43

Fuente: Elaboración propia

4.5 Determinación de la tasa mínima atractiva de retorno

Todo inversionista, tiene en mente, antes de invertir, beneficiarse por el desembolso que va a realizar, por lo tanto, se ha partido del hecho de que todo inversionista deberá tener una tasa de referencia sobre la cual basarse para hacer sus inversiones.

La tasa de referencia base es la comparación y el cálculo en las evaluaciones económicas que haga. Si no obtiene cuando menos esa tasa de rendimiento, se rechazará la inversión ya que todo inversionista espera que su dinero crezca en términos reales.

Como en todos los países hay inflación, aunque su valor sea pequeño, crecer en términos reales esto significa ganar un rendimiento superior a la inflación, ya que si se gana a un rendimiento igual a la inflación el dinero no crece sino que mantiene su poder adquisitivo.

Es ésta la razón por la cual no debe tomarse como referencia la tasa de rendimiento que ofrecen los bancos, pues es bien sabido que la tasa bancaria (tasa pasiva) es siempre menor a la inflación. Si los bancos ofrecieran una tasa igual o mayor a la inflación implicaría que, o no ganan nada o que transfieren sus ganancias al ahorrador, haciéndolos rico y descapitalizando al propio banco, lo cual nunca va a suceder.

Por tanto la Tasa Mínima Atractiva de Retorno TMAR, se puede definir como:

$TMAR = \text{tasa de inflación} + \text{premio al riesgo} + (\text{tasa de inflación} \times \text{premio al riesgo}).$

El premio al riesgo significa el verdadero crecimiento al dinero y se le llama así porque el inversionista siempre arriesga su dinero (siempre que no invierte en el banco) y por

arriesgarlo merece una ganancia adicional sobre la inflación. Como el premio por arriesgar, significa que a mayor riesgo, se merece mayor ganancia.

Para el caso de nuestro estudio ver tabla 4.24, se utiliza un valor de premio al riesgo de 10%, más la tasa de inflación de 7% vigente en el país, según el Banco Central de Nicaragua para los próximos años.

Tabla 4.24

Tasa mínima atractiva de retorno (TMAR)			
Tasa de inflación	Premio al riesgo	Tasa de inflación x Premio al riesgo)	Total
7%	10%	0.70%	17.70%

Fuente: Elaboración propia

Cuando la empresa es financiada por varias fuentes, es necesario presentar el promedio de costo de cada uno de ellos, o sea que se requiere la estructura del capital que está financiando a la empresa conocida como $TAMR_{mixto}$ o costo de capital promedio ponderado CCPP.

Por lo tanto la Tasa Mínima Atractiva de Retorno Mixto, $TMAR_{mixto}$, se definir como:

$TMAR_{mixto} = (\% \text{ de capital aportado por el Inversionista} \times TAMR \text{ inversionista}) + (\% \text{ de la deuda con la institución financiera} \times \text{tasa de interés del préstamo})$.

Donde la $TMAR_{mixto}$ ver tabla 4.25, se calcula como un promedio ponderado de todos los aportadores del capital al proyecto.

Tabla 4.25

TMAR mixto				
Accionistas	Aportación U\$	Aportación %	TMAR	Ponderación
Invercionista privado	25,000.00	16.18%	17.70%	0.0286
Institución financiera	129,505.16	83.82%	12.00%	0.1006
Total =	154,505.16	100.00%		0.1292
TMAR mixto =				12.92%

Fuente: Elaboración propia

4.6 Determinación del capital de trabajo

La inversión en capital de trabajo corresponde al dinero necesario para llevar a cabo la gestión económica y financiera de la empresa en el corto plazo, es decir no mayor a un año, antes de producirse los ingresos. Es el capital inicial que se debe tener para iniciar el funcionamiento de la empresa.

La empresa de prefabricados de bloque-panel OSTIF, iniciara operaciones con un capital de trabajo de U\$ 20,301.90 dólares, este monto corresponde a dos meses de operación, en tabla 4.26, se detallan los montos que conforman el capital de trabajo para cubrir los egresos del primer mes del primer año, los cuales son las siguientes, costos de producción, gastos administrativos y gastos de venta.

Tabla 4.26

Capital de trabajo	
Descripción	Costo / mes Total U\$
Mano de obra directa	2,535.40
Materia prima	2,650.24
Insumos para equipos	73.69
Mano de obra administrativa	2,820.30
Gastos de venta	578.00
Insumos administrativos generales	119.00
Reparación y mantenimiento	363.60
Depreciación activos fijos	946.87
Seguros	63.86
Total	10,150.95

Fuente: Elaboración propia

4.7 Determinación de los ingresos

Tomando como base la proyección de los precios del producto calculado, en el estudio de mercado y la capacidad utilizada del proyecto analizado en el estudio técnico, calculamos los ingresos de la empresa ver los detalles en tabla 4.27.

Los ingresos que recibiera la empresa provienen de las ventas anuales de los bloques paneles a estos se le adiciona, un 10% por cada unidad vendida por servicios técnicos.

A partir del segundo año al precio unitario del producto es afectado por un 7% anual debido a la inflación vigente en el país, proyectada por el Banco Central de Nicaragua para los próximos años.

Tabla 4.27

Ingreso por venta del bloque-panel					
Concepto	Año 2017	Año 2018	Año 2019	Año 2020	Año 2021
Precio unitario U\$ /año	13.50	14.45	15.46	16.54	17.70
Bloque-Panel L120 /año	11,000.00	16,500.00	22,000.00	27,500.00	33,000.00
Ingreso por venta	148,500.00	238,342.50	340,035.30	454,797.21	583,959.62
Servicios técnicos	14,850.00	23,834.25	34,003.53	45,479.72	58,395.96
Ingreso total	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58

Fuente: Elaboración propia

4.8 Financiamiento de la inversión

Los recursos necesarios para desarrollar el proyecto, se obtendrán mediante aporte del accionista y la utilización de crédito, para obtener los fondos complementarios, ver detalles en tabla 4.28.

- **Recursos propios**, este será aportado por el accionistas con el valor de U\$ 25,000.00 equivalente a 16.18% de la inversión total.
- **Recursos de crédito**, se estimó en un valor de U\$ 129.505.16 dólares el cual se prevé negociar con el banco de la producción BANPRO, con una tasa del 12% anual, pagaderos mensual con un plazo de cinco años, este monto es equivalente al 83.82% de la inversión total del proyecto.

Tabla 4.28

Inversión	Total U\$	% Inv. U\$	Recursos Propios		Recursos BANPRO	
			U\$	%	U\$	%
Inversión Activo Fijo	128,032.13	82.87%	18,828.87	12.19%	109,203.26	70.68%
Inversión Activo Diferido	6,171.13	3.99%	6,171.13	3.99%	0.00	0.00%
Costos de Capital	20,301.90	13.14%	0.00	0.00	20,301.90	13.14%
Inversión Total	154,505.16	100.00%	25,000.00	16.18%	129,505.16	83.82%

Fuente: Elaboración propia

Los requisitos para optar al financiamiento del banco son los siguientes:

Llenar solicitud de préstamo, copia de cédula de identidad, acta de constitución legal de la empresa, referencias y antecedentes crediticia o comercial, documentos de garantías y desembolsos.

Ver en tabla 4.29, las condiciones del crédito con BANPRO, el cual te financia como máximo el 85% de la inversión total del proyecto. El préstamo de U\$ 129,505.16 dólares se cancelará en un plazo de 60 meses con cuotas fijas de U\$ 2,880.77 con un interés variable mensual, ver tabla con cálculos de amortización de créditos con cuotas constantes en tabla de anexo -1.

Tabla 4.29

Condiciones del crédito BANPRO	
Monto	U\$ 129,505.16
Interés anual	12%
Plazo años	5
Período de pago mensual	60.00
Amortización dividendo constante	U\$ 2,880.77

Fuente: Elaboración propia

4.9 Determinación del punto de equilibrio

El cálculo del punto de equilibrio es importante para determinar el nivel más óptimo de ventas que deberá tener la empresa con el fin de no causarle pérdidas ni ganancias es decir cubrir sus costos totales.

A los ocho meses del primer año se logra el punto de equilibrio de la empresa. Para este caso el volumen mínimo y requerido es de 7,562 unidades. Ver detalles en tabla 4.30.

Tabla 4.30

Punto de equilibrio								
Año	Precio Unitario U\$	Costos		Egresos U\$	Ventas U\$	Punto de equilibrio U\$	Punto de equilibrio %	Punto de equilibrio unidad
		Fijos U\$	Variables U\$					
2017	13.50	58,699.60	63,111.83	121,811.43	163,350.00	95,657.96	58.56%	7,562
2018	14.45	62,808.57	101,294.49	164,103.05	262,176.75	102,354.02	39.04%	7,562
2019	15.46	67,205.17	144,509.85	211,715.02	374,038.83	109,517.08	29.28%	7,562
2020	16.54	71,909.53	193,281.93	265,191.46	500,276.94	117,183.27	23.42%	7,562
2021	17.70	76,943.20	248,174.00	325,117.19	642,355.58	125,386.10	19.52%	7,562

Fuente: Elaboración propia

4.10 Estados de resultados con financiamiento y sin financiamiento

En el estado de resultados proyectados se muestran los ingresos y egresos así como las utilidades resultantes de las operaciones realizadas durante el periodo de 5 años de vida del proyecto.

4.10.1 Estados de resultados con financiamiento

En el estado de resultado para la situación con financiamiento ver tabla 4.31, cada año va aumentando su utilidad neta, esto es debido a que cada año también se incrementa la producción de bloque panel.

Tabla 4.31

Estados de resultados con financiamiento					
Concepto	Año				
	2017	2018	2019	2020	2021
(+) Ingresos	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
(-) Costos de producción	67,475.06	105,963.14	151,170.30	202,190.28	259,612.32
Mano de obra directa	30,424.74	48,831.71	69,664.83	93,176.71	119,638.90
Materia prima	31,802.84	51,043.56	72,820.33	97,397.19	125,057.99
Insumos para equipos	884.24	1,419.21	2,024.69	2,708.02	3,477.10
Reparación y mantenimiento	4,363.23	4,668.66	6,660.45	8,908.35	11,438.33
(-) Gastos de administración	47,400.37	49,996.28	52,881.94	55,854.00	59,068.05
Mano de obra administración	33,843.60	36,212.65	38,747.54	41,459.87	44,362.06
Insumos administrativos generales	1,428.00	1,527.96	1,634.92	1,749.36	1,871.82
Depreciación activos fijos	11,362.45	11,435.71	11,622.13	11,706.00	11,829.70
Seguros	766.31	819.96	877.35	938.77	1,004.48
(-) Gastos de Venta	6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
Gastos de venta	6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
(-) Amortización de activos diferidos	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
Amortización de activos diferidos	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
(-) Crédito	15,540.62	13,094.37	10,354.58	7,286.01	3,849.21
Intereses por crédito	15,540.62	13,094.37	10,354.58	7,286.01	3,849.21
(+) Utilidad antes de impuesto	24,763.73	84,467.21	150,456.75	225,215.52	309,500.09
(-) Impuestos 30%	7,429.12	25,340.16	45,137.03	67,564.66	92,850.03
(+) Utilidad neta	17,334.61	59,127.05	105,319.73	157,650.86	216,650.06

Fuente: Elaboración propia

4.10.2 Estados de resultados sin financiamiento

En el estado de resultado para la situación sin financiamiento ver tabla 4.32, cada año la aumentando su utilidad neta, esto es debido a que anualmente se va incrementando la producción de bloque-panel.

Tabla 4.32

Estados de resultados sin financiamiento					
Concepto	Año				
	2017	2018	2019	2020	2021
(+) Ingresos	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
(-) Costos de producción	67,475.06	105,963.14	151,170.30	202,190.28	259,612.32
Mano de obra directa	30,424.74	48,831.71	69,664.83	93,176.71	119,638.90
Materia prima	31,802.84	51,043.56	72,820.33	97,397.19	125,057.99
Insumos para equipos	884.24	1,419.21	2,024.69	2,708.02	3,477.10
Reparación y mantenimiento	4,363.23	4,668.66	6,660.45	8,908.35	11,438.33
(-) Gastos de administración	47,400.37	49,923.02	52,881.94	55,854.00	59,068.05
Mano de obra administración	33,843.60	36,212.65	38,747.54	41,459.87	44,362.06
Insumos administrativos generales	1,428.00	1,527.96	1,634.92	1,749.36	1,871.82
Depreciación activos fijos	11,362.45	11,362.45	11,622.13	11,706.00	11,829.70
Seguros	766.31	819.96	877.35	938.77	1,004.48
(-) Gastos de venta	6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
Gastos de venta	6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
(-) Amortización de activos diferidos	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
Amortización de activos diferidos	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
(+) Utilidad antes de impuesto	40,304.35	97,634.84	160,811.33	232,501.53	313,349.30
(-) Impuestos 30%	12,091.30	29,290.45	48,243.40	69,750.46	94,004.79
(+) Utilidad neta	28,213.04	68,344.39	112,567.93	162,751.07	219,344.51

Fuente: Elaboración propia

4.11 Flujo de fondos netos con financiamiento

El flujo de fondos netos efectivos nos da un panorama de los beneficios y costos que se obtendrá durante el funcionamiento del proyecto, esto nos permite evaluar su rentabilidad. El flujo de fondos netos de efectivos con financiamiento se proyecta para un horizonte de cinco años, al cual se le incorpora las inversiones, los ingresos que se generan para la sostenibilidad del proyecto y los costos de operación en que se incurrirá durante su vida útil. Ver tabla 4.33, con detalles.

Tabla 4.33

Flujo de fondos netos proyectados con financiamiento						
Concepto	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos por venta		163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
Recursos créditos	129,505.16					
(+) Ingreso total	129,505.16	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
Mano de obra directa		30,424.74	48,831.71	69,664.83	93,176.71	119,638.90
Materia prima		31,802.84	51,043.56	72,820.33	97,397.19	125,057.99
Insumos para equipos		884.24	1,419.21	2,024.69	2,708.02	3,477.10
Reparación y mantenimiento		4,363.23	4,668.66	6,660.45	8,908.35	11,438.33
Mano de obra administración		33,843.60	36,212.65	38,747.54	41,459.87	44,362.06
Insumos administrativos generales		1,428.00	1,527.96	1,634.92	1,749.36	1,871.82
Depreciación activos fijos		11,362.45	11,435.71	11,622.13	11,706.00	11,829.70
Seguros		766.31	819.96	877.35	938.77	1,004.48
Gastos de venta		6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
Amortización de activos diferidos		1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
Intereses por crédito		15,540.62	13,094.37	10,354.58	7,286.01	3,849.21
(-) Egresos total	0.00	138,586.27	177,709.54	223,582.08	275,061.42	332,855.50
(+) Utilidad antes de impuesto	129,505.16	24,763.73	84,467.21	150,456.75	225,215.52	309,500.09
(-) Impuestos 30%		7,429.12	25,340.16	45,137.03	67,564.66	92,850.03
(+) Utilidad con impuesto	0.00	17,334.61	59,127.05	105,319.73	157,650.86	216,650.06
Depreciación activos fijos		11,362.45	11,435.71	11,622.13	11,706.00	11,829.70
Amortización de activos diferidos		1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
Inversión en activos fijos	-128,032.13		1,119.78	2,051.82	1,282.03	2,259.39
Inversión en activos diferidos	-6,171.13					
Capital de trabajo	-20,301.90					20,301.90
Abono al principal		20,385.37	22,831.62	25,571.41	28,639.98	32,076.78
Flujo de fondos netos	-25,000.00	9,545.91	47,845.59	90,552.85	140,669.08	175,075.92

Fuente: Elaboración propia

Podemos ver en el flujo de fondos netos con financiamiento que al inicio la empresa no arranca con su máxima capacidad poco a poco comienza a desarrollarse hasta llegar a ser realmente rentable.

4.12 Flujo de fondos netos sin financiamiento

En el flujo de fondos netos de efectivos sin financiamiento ver detalles en tabla 4.34, se proyecta para un horizonte de cinco años, al cual se le incorpora las inversiones, los ingresos que se generan para la sostenibilidad del proyecto y los costos de operación en que se incurrirá durante su vida útil.

Tabla 4.34

Flujo de fondos netos proyectados sin financiamiento						
Concepto	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos por venta		163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
(+) Ingreso total	0.00	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
Mano de obra directa		30,424.74	48,831.71	69,664.83	93,176.71	119,638.90
Materia prima		31,802.84	51,043.56	72,820.33	97,397.19	125,057.99
Insumos para equipos		884.24	1,419.21	2,024.69	2,708.02	3,477.10
Reparación y mantenimiento		4,363.23	4,668.66	6,660.45	8,908.35	11,438.33
Mano de obra administración		33,843.60	36,212.65	38,747.54	41,459.87	44,362.06
Insumos administrativos generales		1,428.00	1,527.96	1,634.92	1,749.36	1,871.82
Depreciación activos fijos		11,362.45	11,435.71	11,622.13	11,706.00	11,829.70
Seguros		766.31	819.96	877.35	938.77	1,004.48
Gastos de venta		6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
Amortización de activos diferidos		1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
(-) Egresos total	0.00	123,045.65	164,615.17	213,227.50	267,775.40	329,006.28
(+) Utilidad antes de impuesto	0.00	40,304.35	97,561.58	160,811.33	232,501.53	313,349.30
(-) Impuestos 30%		12,091.30	29,268.48	48,243.40	69,750.46	94,004.79
(+) Utilidad con impuesto	0.00	28,213.04	68,293.11	112,567.93	162,751.07	219,344.51
Depreciación activos fijos		11,362.45	11,435.71	11,622.13	11,706.00	11,829.70
Amortización de activos diferidos		1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
Inversión en activos fijos	-128,032.13		1,119.78	2,051.82	1,282.03	2,259.39
Inversión en activos diferidos	-6,171.13					
Capital de trabajo	-20,301.90					20,301.90
Flujo de fondos netos	-154,505.16	40,809.72	79,843.27	123,372.47	174,409.27	209,847.15

Fuente: Elaboración propia

En este caso podemos ver en el flujo de fondos netos sin financiamiento que la empresa arranca con todo su capacidad desde su inicio hasta llegar a ser realmente rentable.

4.13 Cálculo de VPN, TIR relación beneficio/costo

El cálculo de los indicadores de evaluación financiera se realiza con el fin de decidir si es conveniente realizar la inversión del proyecto. Para este efecto, debemos no solamente identificar, cuantificar y valorar sus costos y benéficos sino tener los elementos de juicio para poder tomar la decisión.

4.13.1 Cálculo de VPN, TIR relación beneficio/costo con financiamiento

El valor presente neto VPN, se define como el valor actualizado de los beneficios menos el valor actualizado de los costos descotados a la tasa de descuento. Para el caso del flujo de fondo con financiamiento se utilizara TMARmixto de 12.93% para descontar el flujo al año cero.

La tasa interna de retorno TIR, se define como aquella tasa de descuento que hace igual a cero al valor presente de un flujo de beneficios netos, es decir los beneficios actualizados iguales a los costos actualizados.

Tabla 4.35

Valor presente neto (VPN)	=	265,726.79
Tasa interna de retorno (TIR)	=	140.97%
Relación beneficio/costo (RBC)	=	1.89

Fuente: Elaboración propia

La relación beneficios/costo RBC, se define por el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento en este caso TMARmixto, ver cálculo en tabla 4.36, esto se refiere a la razón entre los valores actuales de los beneficios y de los costos del proyecto.

Tabla 4.36

Valor presente de ingreso =	\$1,237,179.41
Valor presente de egresos =	\$679,948.23
Inversion + VPN egresos =	\$654,948.23

Fuente: Elaboración propia

Los resultados en tabla 4.35, nos indican que el VPN, es mayor que cero, por lo cual el proyecto es rentable.

La TIR, del proyecto es mayor que TMARmixto, por lo cual de acuerdo al criterio de aceptación de la TIR, se acepta el proyecto, su rendimiento es superior al mínimo esperado.

La RBC, es mayor que 1, por lo cual se justifica la creación de la empresa, el proyecto es atractivo dado que los beneficios exceden los costos.

4.13.2 Cálculo de VPN, TIR relación beneficio costo sin financiamiento

Para el caso del flujo de fondo sin financiamiento se evalúa los indicadores con TMAR de 17.70% la cual toma en cuenta la inflación promedio anual proyectado, para descontar el flujo al año cero. Ver detalles en tabla 4.37.

Tabla 4.37

Valor presente neto (VPN)	=	\$197,246.42
Tasa interna de retorno (TIR)	=	52%
Relación beneficio/costo (RBC)	=	2.41

Fuente: Elaboración propia

La relación beneficios/costo RBC, es el coeficiente entre los beneficios actualizados y los costos actualizados, descontados a la tasa de descuento en nuestro caso TMAR de 17.70%. Ver tabla 4.38 con los resultados del cálculo.

Tabla 4.38

Valor presente de ingreso	=	\$936,693.68
Valor presente de egresos	=	\$543,180.88
Inversion + VPN egresos	=	\$388,675.72

Fuente: Elaboración propia

Los resultados en tabla 4.37 para el caso sin financiamiento, nos indican que el VPN, es mayor que cero, por lo cual el proyecto es rentable.

La TIR, del proyecto es mayor que TMAR, por lo cual de acuerdo al criterio de aceptación de la TIR, se acepta el proyecto, su rendimiento es superior al mínimo esperado.

La RBC, es mayor que 1, por lo cual se justifica la creación de la empresa, el proyecto es atractivo dado que los beneficios exceden los costos.

4.14 Período de recuperación de la inversión

El periodo de recuperación de la inversión son los años requeridos para recobrar la inversión inicial. Este dato se obtiene sumando el flujo actualizado consecutivo hasta que este sea igual o mayor que la inversión inicial. Muchas empresas con frecuencia establecen un PRI máximo de modo que descartan los proyectos con recuperaciones que requieren mucho tiempo.

En tabla 4.39 vemos que, para el caso de la situación con financiamiento, el monto de la inversión se recupera en 1 año y 6.7 meses.

Tabla 4.39

Período de recuperación de la inversión con financiamiento			
Año	Flujo efectivo	Flujo actualizado (VP)	Flujo acumulado
0	-25,000.00	-25,000.00	25,000.00
1	9,545.91	8,453.53	16,546.47
2	47,845.59	37,521.70	20,975.22
3	90,552.85	62,887.31	83,862.53
4	140,669.08	86,512.69	170,375.22
5	175,075.92	95,351.57	265,726.79

Fuente: Elaboración propia

En tabla 4.40 vemos que para el caso sin financiamiento, el monto de la inversión se recupera en 2 años y 8.2 meses.

Tabla 4.40

Período de recuperación de la inversión sin financiamiento			
Año	Flujo efectivo	Flujo actualizado (VP)	Flujo acumulado
0	-154,505.16	-154,505.16	154,505.16
1	40,809.72	34,672.66	119,832.50
2	79,843.27	57,634.88	62,197.63
3	123,372.47	75,663.93	13,466.30
4	174,409.27	90,879.04	104,345.34
5	209,847.15	92,901.08	197,246.42

Fuente: Elaboración propia

4.15 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es un ejercicio financiero que permite evaluar la rentabilidad de la empresa, ante cualquier variación que se pueda presentar en los elementos que se consideran de incertidumbre para el comportamiento de ciertas variables. Las variables a considerar en el estudio dependen de la incidencia que tienen en el resultado financiero del proyecto. Para el estudio se ha decidido realizar el análisis de sensibilidad de dos variables, su precio unitario y su costo unitario de producción.

4.15.1 Análisis unidimensional

En este análisis se define la variación máxima que puede tener las variables para que el proyecto siga siendo atractivo para el inversionista. Ver tabla 4.41 con detalles, en el caso de la situación con financiamiento nuestro precio unitario puede llegar a bajar hasta U\$ 9.30 dólares y aumentar su costo unitario de producción en U\$ 10.26 dólares, para que el proyecto siga siendo rentable.

En el caso sin financiamiento el precios unitario puede llegar a bajar hasta U\$ 9.88 dólares y aumentar su costo unitario de producción en U\$ 9.64 dólares, y el proyecto seguirá siendo rentable.

Tabla 4.41

Variables	Con Financiamiento	Sin Financiamiento
Valor presente neto	\$265,726.79	\$197,246.42
Precio unitario mínimo U\$	9.3	9.88
Costo de producción máximo U\$	10.26	9.64

Fuente: Elaboración propia

4.15.2 Análisis Bidimensional

Con el objetivo de conocer el comportamiento del valor presente netos con respecto a las variables en estudio, se preparó una tabla modificando los precios unitarios y los costos unitarios de producción para medir el impacto del proyecto. Ver resultados en las tablas de anexo – 2 y anexo -3.

5. ESTUDIO SOCIO-ECONOMICO

En el estudio socioeconómico se cuantifican las inversiones de la realización del proyecto con la salvedad que se utilizan los precios de mercado, se determinaron los ingresos, costos y gastos de operaciones del mismo, flujo de fondos y evaluación económica mediante indicadores calculados.

5.1 Objetivos del Estudio Económico

5.1.1 Objetivo General

Elaborar estudio económico de creación de la empresa, con el objetivo de conocer los beneficios sociales que traería a la población nicaragüense.

5.1.2 Objetivos Específicos

- Dar a conocer los precios sociales del proyecto.
- Determinar los estados de resultados con financiamiento y sin financiamiento, basados en los precios sociales.
- Calcular el VANE, TIRE, y la relación beneficio costo del proyecto.
- Analizar la sensibilidad del proyecto

5.2 Cálculo de las transformaciones a precios sociales

Los beneficios sociales que podrá otorgar este proyecto al país están dados por el valor que tienen para la comunidad los servicios que prestara esta empresa constructora. ¿Cuánto valora el país la creación de una empresa, cuyos precios sean accesibles para que la población construya su casa? El beneficio de poder utilizar

sistemas prefabricados con mano de obra no calificada, ayuda a que el sueño de obtener un espacio propio familiar sea muy próximo.

Sin que esto represente el pleno beneficio de la sociedad, mediante factores de corrección estimados para el territorio nacional por el Banco Central de Nicaragua, se corrigen los precios de mercado para obtener precios sociales. Específicamente, se utilizan factores para los siguientes aspectos: mano de obra calificada, mano de obra no calificada y capital.

Los costos sociales representan el valor económico de los recursos que se utilizaran en la prestación de los servicios de consultoría. El costo social de realizar los servicios previstos se obtiene mediante la suma de los costos sociales de los diferentes recursos: humanos, materiales, insumos, servicios básicos, obtenidos básicamente de la multiplicación del precio de mercado por el correspondiente factor de conversión. Los factores de conversión se muestran a continuación en la tabla, son los que rigen actualmente en Nicaragua, desde el año 2011:

Tabla 5.1

Precios sociales básicos de Nicaragua		
No.	Base de cálculo	Factor de Conversión
1	Mano de obra calificada (MOC)	0.82
2	Mano de obra no calificada (MOSC)	0.54
3	Divisa	1.015
4	Capital (Tasa Social de Descuento)	8%

Fuente: Elaboración propia

A partir de los cálculos establecidos en el capítulo del estado financiero, de los activos fijos y diferidos, multiplicados por los factores sociales, se ha determinado la inversión

total requerida para el establecimiento de esta empresa. La tabla No. 5.2 presenta el consolidado de los activos fijos y los diferidos:

Tabla 5.2

Inversión inicial	
Descripción	Año 2017 Total U\$
Inversión activo fijo	128,032.13
Inversión activo diferido	6,171.13
Total	134,203.26

Fuente: Elaboración propia

Para los costos totales de operación, se han obtenido los costos sociales modificados con el uso de los factores de conversión. Estos costos son presentados en la tabla No. 5.3 para cada escenario de análisis.

Tabla 5.3

Costos de operación		
Rubros	Costos Año 2017	
	Fijos U\$	Variables U\$
Mano de obra directa		16,429.36
Materia prima		31,802.84
Insumos para equipos		884.24
Mano de obra administrativa	25,472.66	
Gastos de venta	6,936.00	
Insumos administrativos generales	1,428.00	
Reparación y mantenimiento	4,363.23	
Depreciación de activos fijos	11,362.45	
Seguros	766.31	
Total	50,328.66	49,116.45

Fuente: Elaboración propia

Para los costos de administración, se presenta el total de los costos modificados requeridos para la administración de esta empresa:

Tabla 5.4

Mano de obra administrativa			
Cantidad	Descripción	Salario / mes U\$	Año 2017 Total U\$
1	Gerente general	656.00	9,184.00
1	Gerente de administración y venta	410.00	5,740.00
1	Secretaria contadora	205.00	2,870.00
1	Afanadora	91.80	1,285.20
2	Vigilante	108.00	3,024.00
1	Conductor	205.00	2,870.00
	Imprevisto 2%		499.46
Total			25,472.66

Fuente: Elaboración propia

5.3 Estados de resultados sin financiamiento

Para lograr medir el beneficio del proyecto, se utilizara la Tasa Social de Descuento, la cual se describe así:

La tasa social de descuento representa el costo efectivo en que incurre la sociedad por utilizar recursos en un proyecto. Estos recursos provienen de: 1) el menor consumo, lo que implica necesariamente mayor ahorro, 2) menor inversión privada y 3) menor inversión del sector externo. Por lo tanto, se puede establecer que depende de: la tasa de preferencia intertemporal de consumo (sacrificio para los consumidores por el hecho de entregar recursos al proyecto que podrían consumir directamente), de la rentabilidad marginal del sector privado (costo para el país de las inversiones

sacrificadas como consecuencia de asignar recursos al proyecto) y de la tasa de interés de los créditos externos.

Según el Banco Central de Nicaragua, la tasa social de descuento para el año 2015, es igual al 8%, misma que será utilizada en este estudio.

Para este estudio, solo se aplicara la tasa social de descuento para el flujo sin financiamiento.

En la tabla 5.5 se presenta el estado de resultados sin financiamiento, aplicando los factores sociales:

Tabla 5.5

Estados de resultados sin financiamiento					
Concepto	Año				
	2017	2018	2019	2020	2021
(+) Ingresos	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
(-) Costos de producción	53,479.68	83,500.56	119,124.48	159,328.99	204,578.43
Mano de obra directa	16,429.36	26,369.12	37,619.01	50,315.43	64,605.01
Materia prima	31,802.84	51,043.56	72,820.33	97,397.19	125,057.99
Insumos para equipos	884.24	1,419.21	2,024.69	2,708.02	3,477.10
Reparación y mantenimiento	4,363.23	4,668.66	6,660.45	8,908.35	11,438.33
(-) Gastos de administración	26,900.66	28,783.71	30,798.57	32,954.47	35,261.28
Mano de obra administración	25,472.66	27,255.75	29,163.65	31,205.11	33,389.47
Insumos administrativos generales	1,428.00	1,527.96	1,634.92	1,749.36	1,871.82
(-) Gastos de venta	6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
Gastos de venta	6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
(-) Amortización de activos diferidos	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
Amortización de activos diferidos	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
(+) Utilidad neta	74,799.43	141,236.74	214,940.53	298,262.35	392,189.97

Fuente: Elaboración propia

5.4 Flujo de fondos económicos netos sin financiamiento.

Las tablas No. 5.6 presentan los resultados consolidados del análisis socioeconómico social para los diferentes escenarios de captación de demanda, ante el caso sin financiamiento, en donde se ha estimado el VANE, TIRE; RBC y Relación P.RE correspondiente a la TSD de Nicaragua.

Tabla 5.6

Flujo de fondos netos proyectados sin financiamiento						
Concepto	Año					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ingresos por venta		163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
(+) Ingreso total	0.00	163,350.00	262,176.75	374,038.83	500,276.94	642,355.58
Mano de obra directa		16,429.36	26,369.12	37,619.01	50,315.43	64,605.01
Materia prima		31,802.84	51,043.56	72,820.33	97,397.19	125,057.99
Insumos para equipos		884.24	1,419.21	2,024.69	2,708.02	3,477.10
Reparación y mantenimiento		4,363.23	4,668.66	6,660.45	8,908.35	11,438.33
Mano de obra administración		25,472.66	27,255.75	29,163.65	31,205.11	33,389.47
Insumos administrativos generales		1,428.00	1,527.96	1,634.92	1,749.36	1,871.82
Gastos de venta		6,936.00	7,421.52	7,941.03	8,496.90	9,091.68
Amortización de activos diferidos		1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23	1,234.23
(-) Egresos total	0.00	88,550.57	120,940.01	159,098.30	202,014.59	250,165.62
(+) Utilidad	0.00	74,799.43	141,236.74	214,940.53	298,262.35	392,189.97
Inversión en activos fijos	128,032.13	-	1,119.78	2,051.82	1,282.03	2,259.39
Inversión en activos diferidos	-6,171.13					
Capital de trabajo	-14,552.72					14,552.72
Flujo de fondos netos	148,755.98	74,799.43	140,116.96	212,888.71	296,980.32	375,377.86

Fuente: Elaboración propia

Siendo los valores para el valor presente neto, la tasa interna de retorno y relación beneficio costo, para la situación sin financiamiento lo representativo de la tabla 5.7.

Tabla 5.7

Valor Actualizado Neto Económico (VANE)		\$683,393.64
Tasa interna de Retorno Económica (TIRE)	=	89%
Relación beneficio/costo (RBC)	=	3.14

Fuente: Elaboración propia

5.5 Análisis de sensibilidad

Se trabajó al igual que en el estudio financiero, las dos variables el precio unitario y costo de producción, siendo los resultados los que se presentan en la tabla 5.8.

Tabla 5.8

Análisis de sensibilidad sin financiamiento						
Costo unitario de producción U\$	698,225.88	Precio unitario U\$				
		5.50	7.50	9.50	11.50	13.50
1.80	147,994.86	366,934.61	585,874.35	804,814.10	1023,753.85	
2.80	66,612.87	285,552.62	504,492.36	723,432.11	942,371.86	
3.80	14,769.12	204,170.63	423,110.37	642,050.12	860,989.87	
4.80	96,151.11	122,788.64	341,728.38	560,668.13	779,607.87	
5.80	177,533.10	41,406.64	260,346.39	479,286.14	698,225.88	
6.80	258,915.09	39,975.35	178,964.40	397,904.15	616,843.89	
7.80	340,297.08	121,357.34	97,582.41	316,522.16	535,461.90	
8.80	421,679.07	202,739.33	16,200.42	235,140.16	454,079.91	
9.80	503,061.07	284,121.32	65,181.57	153,758.17	372,697.92	
10.80	584,443.06	365,503.31	146,563.56	72,376.18	291,315.93	

Fuente: Elaboración propia

6. CONCLUSIONES GENERALES

- En el estudio de mercado se estimó la demanda potencial de vivienda para Managua, la cual permite determinar el escenario del mercado al que se quiere ingresar, según se puede analizar existe una demanda insatisfecha que se espera cubrir en un 0.06%, con el presente proyecto.
- Es posible elaborar 11,000 bloque-panel por año, con un solo turno de trabajo de 8 horas, con esto Esta cantidad permitirá aportar suficientes componentes para el cerramiento de paredes de 100 casas básicas de 45m², el primer año de operación, y crecer con el mismo equipamiento en 50 unidades cada año, hasta alcanzar la meta de 300 viviendas en el quinto año de operación.
- En este diseño de planta y de proceso lo otorgan la flexibilidad de producción a la empresa. Puede duplicar su producción sin inversión adicional sin aumentar su inversión inicial.
- El estudio técnico establece que durante la etapa inicial de la empresa se usará la tecnología artesanal que se aplicó durante la producción experimental del bloque-panel, conforme la cual se pueden producir durante una jornada laboral, un promedio de 20 bloques-panes tipo L120, con un juego de moldeo y un par de trabajadores.
- Para la localización de la empresa se recomienda ubicar las oficinas en Residencial Valle Dorado, en el Distrito II de la ciudad de Managua. Para las áreas productivas se identificar un terreno de dos manzanas en la cercanía del eje vial que va desde Valle Dorado al municipio de Mateare.

- También dejó establecido el proceso productivo con el diagrama de flujo respectivo; el diseño modular de la planta de producción en un área de terreno de 48m x 42m, que permitirá ampliar la capacidad futura de la planta replicando el módulo inicial, y para lo cual se recomienda adquirir un terreno de dos manzanas de extensión.
- El análisis de los estados financieros y los criterios de evaluación financiera arrojaron que la rentabilidad del negocio es muy buena comparada con la tasa de oportunidad del mercado.
- El valor presente neto con financiamiento es de U\$ 265,726.19, y sin financiamiento es de U\$ 197,246.42 esto nos indica en ambos casos que el proyecto es viable financieramente.
- La TIR que genera el proyecto con financiamiento es del 140.90%, y sin financiamiento de 52% por lo que se considera que el proyecto es viable y factible financieramente.
- La RBC, en el caso con financiamiento es de 1.89 y sin financiamiento de 2.41, en ambos casos mayores que 1, los cuales nos indican que se justifica la creación de la empresa, el proyecto es atractivo dado que los beneficios exceden los costos.
- En cuanto al periodo de recuperación de la inversión con financiamiento es en 1 año y 6.7 meses y en el caso sin financiamiento es de 2 años y 8.2 meses.
- El estudio realizado, muestra que el proyecto es factible desde el punto de vista financiero, genera una rentabilidad atractiva para los inversionistas y aporta al

desarrollo económico en el país, por lo que es favorable la implementación del mismo.

- De acuerdo al análisis económico realizado a través de los indicadores socioeconómicos, nos llevan a las siguientes conclusiones:
- La creación de esta empresa trae beneficio social, ya que al obtener materia prima nacional y el aplicar los factores socioeconómicos y tener los mismos ingresos de venta, producen beneficio social.
- De acuerdo a los resultados obtenidos donde el valor actualizado neto económico es positivo y la TIRE nos da mayor que la tasa social de descuento, nos indica que tiene rentabilidad social.
- Aun con el juego de variar los precios de venta y los costos de producción, el proyecto es rentable.
- Se les recuerda que al no exigir mano de obra calificada para este bloque panel, y poder trabajar con mano de obra no calificada, da como consecuencia en beneficio social.
- La recuperación del dinero es viable.

7. RECOMENDACIONES

- Desde todos los puntos de vista analizados, se determina que el proyecto es viable, ya que tanto financieramente como socialmente son factible, ya que el objetivo principal es la población de bajos y medios recursos, que los beneficios se observan tanto para el inversionista como la población.
- Si existiera algún inversionista interesado en aportar capital a este proyecto, en apoyo a los socios, su recuperación de capital sería en menor tiempo, ya que el préstamo bancario sería menor y con las ventas propuestas, es más atractivo el proyecto.

8. BIBLIOGRAFIA

- Sapag, C.R. (2008). Preparación y Evaluación de Proyectos. Ciudad de México. Editorial McGraw Hill.
- Baca, U. G. (2010). Evaluación de Proyectos. Ciudad de México. Editorial McGraw Hill.
- Rosales, P.R (1999). Formulación y Evaluación de Proyectos. Ciudad: San José, Costa Rica. Editorial DSE.
- Morales, C.A. (2009). Proyectos de Inversión, Evaluación y Formulación. Editorial McGraw Hill.
- Abreu, B.M. (2008). Formulación y evaluación de proyectos de inversión en México. Ciudad México. Editorial McGraw Hill.
- Instituto Nacional de Información de Desarrollo. (Marzo 2008). Managua en cifras.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) del gobierno de Nicaragua. VIII Censo de población y IV de vivienda 2005.
- Vicas, V:E (2005). Formulación y Evaluación de Proyectos.
- Blacutt, M.M.(2010). Desarrollo Local Complementario. Editorial McGraw Hill.
- Banco Central de Nicaragua. (2016). Encuestas trimestrales de la construcción privada.

9. ANEXOS

Anexo – 1.

Amortización del Crédito Cuota Constante				
Período	Cuota U\$	Interes U\$	Capital U\$	Saldo U\$
				128,206.14
1	2,851.87	1,282.06	1,569.81	126,636.33
2	2,851.87	1,266.36	1,585.51	125,050.82
3	2,851.87	1,250.51	1,601.37	123,449.45
4	2,851.87	1,234.49	1,617.38	121,832.07
5	2,851.87	1,218.32	1,633.55	120,198.52
6	2,851.87	1,201.99	1,649.89	118,548.63
7	2,851.87	1,185.49	1,666.39	116,882.24
8	2,851.87	1,168.82	1,683.05	115,199.19
9	2,851.87	1,151.99	1,699.88	113,499.30
10	2,851.87	1,134.99	1,716.88	111,782.42
11	2,851.87	1,117.82	1,734.05	110,048.37
12	2,851.87	1,100.48	1,751.39	108,296.98
13	2,851.87	1,082.97	1,768.91	106,528.07
14	2,851.87	1,065.28	1,786.59	104,741.48
15	2,851.87	1,047.41	1,804.46	102,937.02
16	2,851.87	1,029.37	1,822.50	101,114.52
17	2,851.87	1,011.15	1,840.73	99,273.79
18	2,851.87	992.74	1,859.14	97,414.65
19	2,851.87	974.15	1,877.73	95,536.92
20	2,851.87	955.37	1,896.51	93,640.42
21	2,851.87	936.40	1,915.47	91,724.94
22	2,851.87	917.25	1,934.63	89,790.32
23	2,851.87	897.90	1,953.97	87,836.35
24	2,851.87	878.36	1,973.51	85,862.84
25	2,851.87	858.63	1,993.25	83,869.59
26	2,851.87	838.70	2,013.18	81,856.41
27	2,851.87	818.56	2,033.31	79,823.10
28	2,851.87	798.23	2,053.64	77,769.46
29	2,851.87	777.69	2,074.18	75,695.28
30	2,851.87	756.95	2,094.92	73,600.35
31	2,851.87	736.00	2,115.87	71,484.48
32	2,851.87	714.84	2,137.03	69,347.45
33	2,851.87	693.47	2,158.40	67,189.05
34	2,851.87	671.89	2,179.98	65,009.07
35	2,851.87	650.09	2,201.78	62,807.28
36	2,851.87	628.07	2,223.80	60,583.48
37	2,851.87	605.83	2,246.04	58,337.44
38	2,851.87	583.37	2,268.50	56,068.94
39	2,851.87	560.69	2,291.19	53,777.76
40	2,851.87	537.78	2,314.10	51,463.66
41	2,851.87	514.64	2,337.24	49,126.42
42	2,851.87	491.26	2,360.61	46,765.81
43	2,851.87	467.66	2,384.22	44,381.59
44	2,851.87	443.82	2,408.06	41,973.53
45	2,851.87	419.74	2,432.14	39,541.39
46	2,851.87	395.41	2,456.46	37,084.93
47	2,851.87	370.85	2,481.03	34,603.91
48	2,851.87	346.04	2,505.84	32,098.07
49	2,851.87	320.98	2,530.89	29,567.18
50	2,851.87	295.67	2,556.20	27,010.98
51	2,851.87	270.11	2,581.77	24,429.21
52	2,851.87	244.29	2,607.58	21,821.63
53	2,851.87	218.22	2,633.66	19,187.97
54	2,851.87	191.88	2,660.00	16,527.97
55	2,851.87	165.28	2,686.60	13,841.38
56	2,851.87	138.41	2,713.46	11,127.92
57	2,851.87	111.28	2,740.60	8,387.32
58	2,851.87	83.87	2,768.00	5,619.32
59	2,851.87	56.19	2,795.68	2,823.64
60	2,851.87	28.24	2,823.64	0.00

Fuente: Elaboración propia

Anexo - 2.

Análisis de sensibilidad con financiamiento												
Costo unitario de producción U\$	Precio unitario U\$											
	5.50	7.50	9.50	11.50	13.50	15.50	17.50	19.50	21.50	23.50		
265,726.79												
1.80	12,135.57	119,313.67	250,762.92	382,212.16	513,661.40	645,110.64	776,559.89	908,009.13	1,039,458.37	1,170,907.62		
2.80	74,119.22	57,330.02	188,779.26	320,228.50	451,677.75	583,126.99	714,576.23	846,025.48	977,474.72	1,108,923.96		
3.80	136,102.88	4,653.64	126,795.61	256,244.85	389,694.09	521,143.34	652,592.58	784,041.82	915,491.07	1,046,940.31		
4.80	198,086.53	66,637.29	64,811.95	196,261.20	327,710.44	459,159.68	590,608.93	722,058.17	853,507.41	984,956.65		
5.80	260,070.19	128,620.94	2,828.30	134,277.54	265,726.79	397,176.03	528,625.27	660,074.51	791,523.76	922,973.00		
6.80	322,053.84	190,604.60	59,155.35	72,293.89	203,743.13	335,192.37	466,641.62	598,090.86	729,540.10	860,989.35		
7.80	384,037.49	252,588.25	121,139.01	10,310.23	141,759.48	273,208.72	404,657.96	536,107.21	667,556.45	799,005.69		
8.80	446,021.15	314,571.91	183,122.66	51,673.42	79,775.82	211,225.07	342,674.31	474,123.55	605,572.80	737,022.04		
9.80	508,004.80	376,555.56	245,106.32	113,657.07	17,792.17	149,241.41	280,690.66	412,139.90	543,589.14	675,038.38		
10.80	569,988.46	438,539.21	307,089.97	175,640.73	44,191.48	87,257.76	218,707.00	350,156.24	481,605.49	613,054.73		

Fuente: Elaboración propia

Anexo - 3.

Análisis de sensibilidad sin financiamiento												
Costo unitario de producción U\$	Precio unitario U\$											
	5.50	7.50	9.50	11.50	13.50	15.50	17.50	19.50	21.50	23.50		
197,246.42												
1.80	44,377.32	69,954.82	184,286.96	298,619.10	412,951.23	527,283.37	641,615.51	755,947.64	870,279.78	984,611.92		
2.80	98,303.52	16,028.62	130,360.75	244,692.89	359,025.03	473,357.17	587,689.30	702,021.44	816,353.58	930,685.72		
3.80	152,229.73	37,897.59	76,434.55	190,766.69	305,098.82	419,430.96	533,763.10	648,095.24	762,427.37	876,759.51		
4.80	206,155.93	91,823.79	22,508.35	136,840.48	251,172.62	365,504.76	479,836.89	594,169.03	708,501.17	822,833.31		
5.80	260,082.13	145,750.00	31,417.86	82,914.28	197,246.42	311,578.55	425,910.69	540,242.83	654,574.96	768,907.10		
6.80	314,008.34	199,676.20	85,344.06	28,988.07	143,320.21	257,652.35	371,984.49	486,316.62	600,648.76	714,980.90		
7.80	367,934.54	253,602.41	139,270.27	24,938.13	89,394.01	203,726.14	318,058.28	432,390.42	546,722.56	661,054.69		
8.80	421,860.75	307,528.61	193,196.47	78,864.33	35,467.80	149,799.94	264,132.08	378,464.21	492,796.35	607,128.49		
9.80	475,786.95	361,454.81	247,122.68	132,790.54	18,458.40	95,873.74	210,205.87	324,538.01	438,870.15	553,202.28		
10.80	529,713.16	415,381.02	301,048.88	186,716.74	72,384.61	41,947.53	156,279.67	270,611.81	384,943.94	499,276.08		

Fuente: Elaboración propia