

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL PLAN DE
MEJORA DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE
CHAMPERICO, RETALHULEU, GUATEMALA**

Ing. Saulo Moisés Méndez Garza

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

**ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL PLAN DE
MEJORA DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE
MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE
CHAMPERICO, RETALHULEU, GUATEMALA**

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestría en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1 punto SEXTO del acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009

Asesor: Dr. Jorge Borstcheff B.

Postulante: Ing. Saulo Moisés Méndez Garza

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA**

Decano	Lic. José Rolando Secaida Morales
Secretario	Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal 1^o	Lic. MSc. Álbaro Joel Girón Barahona
Vocal 2^o	Lic. Mario Leonel Perdomo Salguero
Vocal 3^o	Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal 4^o	P. C. Edgar Arnoldo Quiché Chiyal
Vocal 5^o	P. C. José Antonio Vielman

**JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN GENERAL DE TESIS
SEGÚN EL ACTA CORRESPONDIENTE**

Presidente	Dr. Juan Francisco Ramírez Alvarado
Secretario	MSc. Caryl Alonso Jiménez
Vocal 1^o	MSc. Hugo Romeo Arriaza Morales



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ACTA No. 21-2011

En el salón número 2 del Edificio S-11 de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el 1 de agosto de 2011, a las 17:00 horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero **Saulo Moisés Méndez Garza**, carné No. **100012952**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, como requisito para optar al grado de Maestro (a) en Ciencias de la Escuela de Estudios de Postgrado. El examen se realizó de acuerdo con el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el Numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.

Se evaluaron de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico del informe final de la tesis elaborada por el postulante, denominada **"ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL PLAN DE MEJORA DE UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN EN EL MUNICIPIO DE CHAMPERICO, RETALHULEU, GUATEMALA"**.

El examen fue **APROBADO** por **UNANIMIDAD** de votos, **CON ENMIENDAS** por el Jurado Examinador.--
Previo a la aprobación final de la tesis, el (la) postulante deberá incorporar las recomendaciones emitidas por el Jurado Examinador, las cuales se le entregan por escrito y las presentará en el plazo máximo de 30 días a partir de la presente fecha.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, el primero de agosto del año dos mil once.

Dr. Juan Francisco Ramírez Alvarado
Presidente



MSc. Caryl Alonso Jiménez
Secretario

MSc. Hugo Romeo Arriaza Morales
Vocal I

Ing. Saulo Moisés Méndez Garza
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Saulo Moisés Méndez Garza, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 29 de agosto de 2011

(f)  

Dr. Juan Francisco Ramírez Alvarado
Presidente



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

Edificio "S-8"

Ciudad Universitaria, Zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS.
GUATEMALA, CUATRO DE OCTUBRE DE DOS MIL ONCE.

Con base en el Punto TERCERO, inciso 3.2, subinciso 3.2.2 del Acta 24-2011 de la sesion celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 27 de septiembre de 2011, se conocio el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 21-2011 de aprobacion del Examen Privado de Tesis, de fecha 1 de agosto de 2011 y el trabajo de Tesis de Maestria en Formulacion y Evaluacion de Proyectos, denominado: "ESTUDIO DE PRE-FACTIBILIDAD PARA EL PLAN DE MEJORA DE UNA PLANTA DE PRODUCCION Y VENTA DE MATERIALES DE CONSTRUCCION EN EL MUNICIPIO DE CHAMPERICO, RETALHULEU, GUATEMALA", que para su graduacion profesional presento el Ingeniero SAULO MOISES MENDEZ GARZA, autorizandose su impresion.

Atentamente,

"D Y ENSEÑAD A TODOS"

LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



LIC. JOSE ROLANDO SECAIDA MORALES
DECANO



Smp.

Ingrid
REVISAR

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS:** Por haberme dado la oportunidad de alcanzar mis más caros anhelos.
- A MIS PADRES:** Eduardo René Méndez Ochoa y Olimpia Dinora Garza Ruíz de Méndez, por sus invaluable esfuerzos, apoyo y dedicación durante estos años.
- A MIS HERMANOS:** Eduardo René, Dunia Arcelí (Q.E.P.D.), Alex Franklin y Sócrates Aristarco Méndez Garza, por su cariño y apoyo incondicional.
- A MIS ABUELOS:** Pedro Méndez (Q.E.P.D.), Zoila de Méndez, Abel Garza (Q.E.P.D.) y Gumercinda de Garza (Q.E.P.D), por sus consejos, cariño y apoyo.
- A MIS FAMILIARES:** Con mucho cariño y respeto.
- A MI ASESOR:** Dr. Jorge Borstcheff por sus sabios consejos, y por compartirme su experiencia docente y profesional para el desarrollo de la presente investigación.
- A:** Mis amigos y compañeros de estudio por su amistad y espíritu de superación.
- A:** La Facultad de Ciencias Económicas.
- A:** La Universidad de San Carlos de Guatemala

CONTENIDO

	Pág.
RESUMEN EJECUTIVO	7
INTRODUCCIÓN	10
1. Información del Proyecto	12
1.1 Antecedentes	12
1.2 Problema o situación a resolver	13
1.2.1 Causas y efectos del problema	14
1.2.2 Árbol de problemas	15
1.2.3 Árbol de objetivos	16
1.2.4 Matriz del Marco Lógico	17
1.2.5 Análisis FODA de la organización	19
1.3 Objetivos	21
1.3.1 General	21
1.3.2 Específicos	21
1.4 Justificación	22
2. Marco Teórico Conceptual	23
2.1 Empresa Cooperativa	23
2.1.1 Tipos de cooperativas	23
2.1.2 Diferencia entre una Empresa Cooperativa y una Sociedad Mercantil	24
2.2 La oferta	26
2.3 La demanda	26
2.4 Precio de venta	26
2.5 Capital de trabajo	28
2.6 Costos	28
2.7 La ganancia o utilidad	29
2.8 Proceso de producción	30
2.8.1 Proceso de producción de bloques de concreto y tejas de micro concreto	30
2.8.2 Elaboración de las mezclas	32
2.9 Descripción de la maquinaria y equipo de producción	32
3. Estudio de Mercado	36
3.1 Definición del producto	36
3.1.1 La Teja de Micro Concreto	36
3.1.2 El Bloque de Concreto de 15 x 20 x 40 cm.	37
3.2 La demanda	37
3.2.1 Segmento de mercado	38
3.2.2 Investigación de mercado	38
3.2.3 Selección de la muestra de consumidores de tejas	39
3.2.4 Instrumentos	40
3.3 Análisis y presentación de datos	40
3.3.1 Encuesta a proveedores de materiales de construcción	40
3.4 La oferta	40
3.4.1 Demanda insatisfecha	40
3.4.2 Precio de mercado o de venta actual	41
3.4.3 Encuesta a consumidores de la teja de micro concreto	41
3.5 Comercialización	41
3.6 Resumen del Estudio de Mercado	42

4. Estudio Técnico	43
4.1 Capacidad del proyecto	43
4.2 Localización del proyecto	44
4.3 Proceso de producción del bloque de 15 x 20 x 40 cm.	44
4.4 Proceso de producción de la teja de micro concreto	47
4.4.1 Dosificación de las mezclas para bloques y tejas	50
4.4.2 Elaboración de las mezclas para bloques de 15 x 20 x 40 cm., y tejas de micro concreto	50
4.4.3 Fabricación de bloques de 15 x 20 x 40 cm., y tejas de micro concreto	51
4.5 Instalaciones, obra física y servicios	52
4.6 Equipamiento	52
4.7 Costo de producción unitario de bloques de concreto y tejas de micro concreto, sin proyecto y con proyecto	54
4.8 Operaciones en la planta de producción	57
4.8.1 Personal administrativo y mano de obra directa	57
4.8.2 Materias primas y suministros	58
4.8.3 Servicios e insumos administrativos	59
4.8.4 Distribución de la planta de producción	59
4.8.5 Mantenimiento de maquinaria y equipo	62
4.8.6 Depreciación de maquinaria y equipo	63
4.8.7 Localización de la planta de producción	64
4.9 Resumen del Estudio Técnico	67
5. Estudio Administrativo-Legal	68
5.1 Organización empresarial	68
5.2 Marco legal	71
5.3 Estructura organizativa	72
5.3.1 Asamblea General de Asociados	72
5.3.2 Consejo Administrativo	72
5.3.3 Comisión de Vigilancia	72
5.3.4 Comisión de Educación	72
5.4 Puesto, funciones y perfil de empleados	73
5.5 Organigrama funcional de la cooperativa y la planta de producción	76
5.6 Análisis del entorno	77
5.6.1 Macro ambiente	77
5.6.2 Micro ambiente	77
5.7 Resumen del Estudio Administrativo-Legal	78
6. Estudio de Impacto Ambiental	79
6.1 Identificación del área de influencia	79
6.2 Servicios con los que cuenta la comunidad	79
6.2.1 Energía eléctrica	79
6.2.2 Servicio telefónico	79
6.2.3 Abastecimiento de agua	79
6.2.4 Transporte	79
6.2.5 Drenajes	80
6.2.6 Disposición final de residuos sólidos	80
6.2.7 Disposición final de residuos líquidos	80
6.2.8 Cementerio	80

6.2.9 Áreas especiales de la comunidad	80
6.3 Identificación de los impactos al medio ambiente	81
6.3.1 Zanjeo	81
6.3.2 Movimiento de tierra	81
6.3.3 Construcción de paredes	81
6.3.4 Generación de desechos sólidos de construcción	82
6.4 Plan de contingencia	82
6.4.1 Inundación	82
6.4.2 Incendio	83
6.4.3 Sismos	84
6.4.4 Intoxicación	84
6.4.5 Derrames	85
6.5 Normas de seguridad e higiene industrial	85
6.6 Calidad del aire	86
6.7 Calidad del clima	87
6.8 Resumen del Estudio de Impacto Ambiental	88
7. Estudio Financiero	89
7.1 Costos totales	89
7.1.1 Inversión inicial	89
7.1.2 Costo de producción	90
7.1.2.1 Ritmo de producción	91
7.2 Capital de trabajo	95
7.3 Financiamiento de la inversión inicial	95
7.4 Ventas	96
7.5 Evaluación financiera	99
7.5.1 TREMA	104
7.5.2 Punto de equilibrio	106
7.5.3 Análisis de sensibilidad	108
7.5.3.1 Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%	108
7.5.3.2 Escenario 2. Disminución del precio de venta del 5%	108
7.5.3.3 Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%	109
7.6 Resumen del Estudio Financiero	110
RESULTADOS OBTENIDOS	112
CONCLUSIONES	113
RECOMENDACIONES	115
BIBLIOGRAFÍA	117
GLOSARIO	119
ANEXO 1	121
ANEXO 2	129
ANEXO 3	138
ANEXO 4	143

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla No. 1 Características técnicas de la teja de micro concreto	37
Tabla No. 2 Presupuesto para la nueva infraestructura de la planta de producción	52
Tabla No. 3 Equipo para la manufactura de bloques	53
Tabla No. 4 Equipo para la manufactura de tejas	54
Tabla No. 5 Costo de producción de bloques de concreto, sin proyecto	55
Tabla No. 6 Costo de producción de tejas de micro concreto, sin proyecto	56
Tabla No. 7 Recurso humano de la planta de producción	57
Tabla No. 8 Depreciación de activos fijos, sin proyecto	63
Tabla No. 9 Depreciación de activos fijos, con proyecto	64
Tabla No. 10 Costo ordinario mano de obra directa (Q), sin proyecto	69
Tabla No. 11 Costo ordinario mano de obra directa (Q), con proyecto	69
Tabla No. 12 Prestaciones laborales mano de obra directa (Q)	70
Tabla No. 13 Personal administrativo	70
Tabla No. 14 Costo de inversión inicial	90
Tabla No.15 Costo total anual para la producción de bloques de concreto, con proyecto	90
Tabla No.16 Costo total anual para la producción de tejas de concreto, con proyecto	91
Tabla No. 17 Ritmo de producción de bloques de concreto	92
Tabla No. 18 Ritmo de producción de tejas de micro concreto	92
Tabla No. 19 Resumen costo de producción, sin proyecto	93
Tabla No. 20 Resumen costo de producción, con proyecto	93
Tabla No. 21 Gastos administrativos, sin proyecto	93
Tabla No. 22 Gastos administrativos, con proyecto	94
Tabla No. 23 Costos totales de operación de la planta de producción, sin proyecto	94
Tabla No. 24 Costos totales de operación de la planta de producción, con proyecto	94
Tabla No. 25 Costos de capital de trabajo, sin proyecto y con proyecto	95
Tabla No. 26 Inversión inicial total, con proyecto	95
Tabla No. 27 Ventas anuales de bloques de concreto, con proyecto	97
Tabla No. 28 Ventas anuales de tejas de micro concreto, con proyecto	97
Tabla No. 29 Sumatoria de las ventas totales de bloques y tejas, con proyecto	98
Tabla No. 30 Presupuesto de caja, sin proyecto	99
Tabla No. 31 Estado de resultados proyectado, sin proyecto	100
Tabla No. 32 Presupuesto de caja, con proyecto	101
Tabla No. 33 Estado de resultados proyectado, con proyecto	102
Tabla No. 34 Flujo Neto de Fondos, sin proyecto	103
Tabla No. 35 Flujo Neto de Fondos, con proyecto	103
Tabla No. 36 Valor Actual Neto, R B/C, TIR y PRI, sin proyecto	104
Tabla No. 37 Valor Actual Neto, R B/C, TIR y PRI, con proyecto	105
Tabla No. 38 Punto de Equilibrio en Valores	106

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro No.1 Árbol de problemas	15
Cuadro No. 2 Árbol de objetivos	16
Cuadro No. 3 Matriz del Marco Lógico	17
Cuadro No. 4 Diferencia entre Empresa Cooperativa y Sociedad Mercantil	24
Cuadro No. 5 Investigación del mercado de bloques de concreto	38
Cuadro No. 6 Proceso de producción del bloque de 15 x 20 x 40 cm.	45
Cuadro No. 7 Proceso de producción de la teja de micro concreto	47
Cuadro No. 8 Dosificación de las mezclas	50
Cuadro No. 9 Insumos y suministros	58
Cuadro No. 10 Recurso humano de la planta de producción	68
Cuadro No. 11 Leyes que se relacionan con el proyecto	71
Cuadro No. 12 Calidad del clima	87

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica No. 1 Plano de la planta de producción	61
Gráfica No. 2 Localización de la planta de producción	65
Gráfica No. 3 Mapa de ubicación de la comunidad donde se encuentra la planta de fabricación	66
Gráfica No. 4 Organigrama	76

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura No. 1. Diagrama de flujo de proceso de producción de bloques de 15 x 20 x 40 Cm.	46
Figura No. 2. Diagrama de flujo de proceso de fabricación de tejas de micro concreto	49

RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto consiste en transformar una planta de producción de materiales de construcción, la cual se encuentra en el municipio de Champerico, del departamento de Retalhuleu, Guatemala, en una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada, y, para el efecto, será necesario realizar los estudios de mercado, técnico, administrativo-legal, de impacto ambiental, y financiero para la obtención de dicha personería jurídica.

La falta de personería jurídica para la planta de producción, ha limitado las operaciones comerciales de la misma, es decir, no se encuentra en capacidad de realizar venta de materiales de construcción a terceros, lo cual ha derivado en que solo reporta gastos en la fabricación de los materiales de construcción: bloques de concreto y tejas de micro concreto, y esto se debe a que no cuenta con estudios que demuestren su capacidad para competir, su capacidad instalada, la rentabilidad del proyecto, etc., aspectos que son importantes ya que son exigidos por el Instituto Nacional de Cooperativas INACOP.

La planta de producción actual se creó, primeramente, con el fin de fabricar y proveer materiales de construcción para la edificación de viviendas para las comunidades indígenas de los municipios de Champerico y Retalhuleu, las cuales se muestran en el estudio de mercado; dicho proyecto fue formulado y financiado por la organización Arquitectos Sin Fronteras de Galicia, España, contando como contrapartida del proyecto la Asociación para el Desarrollo ASIAPRODI, -esta organización, agremia a todas las comunidades de los municipios mencionados, las cuales fueron favorecidas con los proyectos de construcción de viviendas y techos mínimos-. Uno de los objetivos del proyecto era, precisamente, que luego de finalizado el proyecto, la ASIAPRODI tomaría la dirección de la planta de producción con el objeto de transformarla en cooperativa, y de esta manera poder realizar actividades comerciales con terceros, los cuales pueden ser los cooperativistas y clientes particulares.

En el estudio de mercado se determinó que se harían dos consultas a la población a través de dos encuestas, la primera dirigida a los productores y proveedores de materiales de construcción, -especialmente bloques de concreto-, los resultados de esta encuesta apuntan a que el bloque de concreto de 15 x 20 x 40 cm. es el mas utilizado, y su demanda es de 496,800 unidades mensuales; la segunda encuesta se dirigió a los consumidores de techos o cubiertas para viviendas, se estableció que la muestra para la segunda encuesta sería de 108 personas, los resultados obtenidos indican que el techo mas utilizado es la lámina de zinc; y la teja de micro concreto es un producto nuevo y desconocido en la región, sin embargo, ha generado mucha expectativa y aceptación debido a sus dimensiones, y la composición de materiales para su fabricación. Se tiene proyectado incursionar en el mercado con nuevos productos similares a los de la competencia.

En el estudio técnico se determinó que la planta de producción fabrica entre 900 a 1,100 bloques diariamente, utilizando una mezcladora y una bloquera; y 600 tejas de micro concreto diarias, utilizando tres máquinas vibradoras.

Se definieron los procesos de producción para ambos productos, así como sus respectivos diagramas. Se definió también que, los materiales a utilizar para la fabricación de 26 bloques así como sus respectivas cantidades serían: 10 cubetas de arena pómez, 3 cubetas de selecto y $\frac{1}{2}$ saco de cemento, el agua se agrega por último luego que la mezcla de los tres elementos haya alcanzado un color gris homogéneo; también la mezcla para la manufactura de 62 tejas está compuesta de: 3 cubetas de arena de río, 1.5 cubetas de arena de mina y un saco de cemento, el agua se agrega conforme se vaya requiriendo la mezcla; (para ambos casos, las cubetas en mención, miden cinco galones); se definió que el recurso humano que laborará en la planta de producción, en la situación con proyecto, se distribuiría en las siguientes áreas: 3 personas en el área administrativa y 15 más en el área de producción, haciendo un total de 18 personas; se determinó que las nuevas instalaciones del proyecto serán construidas en la comunidad La Verde, del municipio de Champerico, con un área de 960 m².

En el estudio administrativo-legal, se estableció que la organización sería transformada en una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada; la decisión fue tomada luego de una serie de investigaciones para saber la realidad, tanto de la cooperativa como de la sociedad mercantil, finalmente se determinó que se adoptaría a la Cooperativa de Responsabilidad Limitada como la forma comercial para la planta de producción de materiales de construcción, debido a que este tipo de empresa se adapta a las necesidades y beneficios de las comunidades, en el sentido que, a través de ella, se podrán obtener materiales de construcción de buena calidad y a un costo por debajo del precio promedio en el mercado. Otro aspecto importante es que el recurso humano proviene de las comunidades beneficiarias del proyecto, este personal llena los requisitos para ocupar los diferentes puestos en la organización. Cada puesto de trabajo ha sido cuidadosamente estudiado, de tal manera que posee funciones específicas, situación jerárquica y un perfil de acuerdo al alcance de los interesados.

La organización posee aspectos peculiares que la relacionan con su entorno, especialmente con el macro ambiente, el cual indica que la cooperativa se ha convertido en un agente generador de fuentes de trabajo para los comunitarios; y el micro ambiente, que está relacionado a lo interno de la organización, sus departamentos y operaciones de producción, administración y ventas. Se han identificado, a través del análisis FODA, las posibles fortalezas de la cooperativa y sus oportunidades; también están descritas las posibles debilidades y amenazas.

En el estudio de impacto ambiental, se determinó que la comunidad donde se instalará la empresa cuenta con los servicios básicos, tales como: energía eléctrica, servicio telefónico, abastecimiento de agua, transporte, etc.

Dentro de las áreas especiales de la comunidad están: 1. Áreas verdes, son áreas destinadas para actividades deportivas, un instituto, etc.; 2. Área de salud; y, 3. Área escolar, actualmente funciona una escuela de educación primaria.

Dentro de los impactos al medio ambiente se encuentran: 1. El zanjeo; 2. El movimiento de tierras; 3. La construcción de paredes; 4. La generación de desechos sólidos; y, 5. Impactos socio-económicos.

Dentro del plan de contingencia se encuentran contemplados los siguientes factores: 1. Medidas de mitigación en caso de incendio; 2. Medidas de mitigación en caso de sismos; 3. Medidas de mitigación en caso de intoxicación; 4. Medidas de mitigación en caso de derrames de líquidos y, 5. Normas de seguridad e higiene industrial.

En el estudio financiero, se determinó el costo de producción de los dos productos fabricados (esto incluye los costos de: materias primas, mano de obra, insumos y suministros), el precio de venta, etc. También se determinaron los indicadores financieros VAN, R B/C, TIR y PRI, dichos resultados han demostrado que el proyecto es recomendable y rentable, aún cuando los resultados fueron sometidos a un análisis de sensibilidad, con condiciones desfavorables tales como: 1. Incremento de costos y gastos del 10%; 2. Disminución del precio de venta del 5%; y, 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

INTRODUCCIÓN

La fabricación y consumo de materiales de construcción en Guatemala, es una actividad comercial que provee soluciones al sector construcción, ofreciéndole productos de buena calidad, resistentes, y que también pueden ser puestos en el lugar de trabajo con prontitud y sin mayor complicación. Este tipo de negocios se ven por toda la República, algunos de ellos poseen maquinaria automatizada; y otros, que son los que suman la mayoría, poseen procesos artesanales de producción con el mínimo control de calidad, estos últimos se tornan insuficientes para competir debido a que su capacidad instalada está por debajo de lo que demanda el mercado.

El proyecto a desarrollar, el cual consiste en la transformación de una planta de producción de materiales de construcción en una empresa cooperativa, será de gran ayuda tanto para las comunidades de los municipios de Champerico y Retalhuleu, así como también para las organizaciones: Arquitectos Sin Fronteras, de Galicia, España, y la contrapartida del proyecto ASIAPRODI, debido a que, dicho proyecto, vendría a dar cumplimiento a uno de sus objetivos: el hacer que la planta de producción opere, de forma autónoma, a través de la figura legal de una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada.

La planta de producción, sin la personería jurídica para llevar a cabo las actividades comerciales, puede estar al borde de la desaparición, y, efectivamente, este sería su destino dado que el proyecto dirigido por Arquitectos Sin Fronteras, de Galicia España está por finalizar, pues, en la planificación de la organización española, el proyecto de construcción de viviendas está contemplado para ejecutarse en los años 2010 y 2011, según consta en el acuerdo marco del programa Oxlajuj TZ'ikin. Es por ello que, las gestiones en INACOP han avanzado a pasos agigantados, a tal punto que se espera que para el primer semestre del año 2011, esta institución pueda entregar el título de Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada a la planta de producción.

El presente estudio, de pre factibilidad, tiene como finalidad proveer la información necesaria para poder llevar a feliz término la transformación de una planta de producción de materiales de construcción en una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada, que resuelva, además, la necesidad de satisfacer la demanda de bloques de concreto y tejas de micro concreto a las comunidades de los municipios de Champerico y Retalhuleu, y que también pueda contribuir con la sociedad al generar fuentes de empleo para los comunitarios.

Con la puesta en marcha del proyecto, se podrá abastecer de materiales de construcción a por lo menos 10 comunidades de los referidos municipios (según consta en la base de datos de Arquitectos Sin Fronteras), esto será de gran beneficio porque, habrá una empresa cooperativa al alcance de todos, lo que se traduciría en ahorro de tiempo y dinero al no tener que desplazarse hasta la cabecera departamental para obtener dichos productos, pues, a la fecha, no existe

ninguna empresa o negocio que fabrique y venda materiales de construcción en la región.

En el presente estudio, se ha aplicado la metodología de la maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, en el sentido que, se debía realizar una serie de estudios para determinar, a través de los resultados obtenidos, diferentes aspectos, entre ellos: la situación de los productos mencionados en el mercado; la capacidad instalada (materias primas, recurso humano, insumos y suministros, etc.) para ello se realizó un estudio técnico; se realizó un estudio administrativo-legal para determinar: la plaza, el perfil y funciones del puesto, además de la elaboración de un organigrama funcional; también se realizó un estudio para la obtención de información acerca de las diferentes formas comerciales, entre ellas la Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada. Se realizó un estudio de impacto ambiental para determinar que, la comunidad donde se instalará la empresa, cuenta con los servicios básicos tales como: energía eléctrica, servicio telefónico, abastecimiento de agua, transporte, etc., también se identificaron áreas especiales de la comunidad, tales como: 1. Áreas verdes, son áreas destinadas para actividades deportivas, un instituto, etc.; 2. Área de salud; y, 3. Área escolar, donde actualmente funciona una escuela de educación primaria. Se realizó un estudio financiero para determinar el costo de producción de los dos productos fabricados (esto incluye los costos de: materias primas, mano de obra, insumos y suministros), el precio de venta, etc. También se determinaron los indicadores financieros VAN, R B/C, TIR y PRI.

Para las citas bibliográficas empleadas en este documento, se ha utilizado la técnica APA.

1. Información del Proyecto

1.1 Antecedentes

Como ya se ha hecho mención, el proyecto consiste en transformar una planta de producción en una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada, con esta iniciativa, la empresa podrá cubrir la demanda de materiales de construcción: bloques de concreto y tejas de micro concreto de forma comercial en la región. Se pretende también que dicho proyecto dé un valor agregado al desarrollo pujante de las comunidades de los municipios mencionados. Además, ayudará al desarrollo y economía de sus asociados cooperativistas al ponerles a disposición productos de buena calidad, y a un precio competitivo en el mercado.

Observando el escenario actual, la ASIAPRODI, y la organización española Arquitectos Sin Fronteras, han considerado la posibilidad de crear una unidad productiva, mediante la cual, las comunidades puedan obtener los materiales de construcción para la edificación de las viviendas y en un lugar céntrico que estará al alcance de todos, para ello, se ha tomado la decisión de montar una planta de producción con todo lo necesario para la manufactura de los elementos para la construcción mencionados.

En Guatemala se fabrican varios tipos y clases de bloques de concreto, tal y como se muestra en los resultados del estudio de mercado efectuado en el casco urbano de Retalhuleu; dentro de esta gama de materiales de construcción, se encuentra el bloque de concreto liviano con medidas de 15 x 20 x 40 centímetros, siendo este el de mayor demanda por los constructores.

En el país existe la necesidad de elevar el desarrollo industrial y tecnológico para la satisfacción de las necesidades de los pueblos, tales como en la agricultura, la forestación, la transformación de los recursos naturales en elementos útiles a la sociedad, pero también está la necesidad de contar con una vivienda que pueda proporcionar el abrigo y la seguridad a la familia; de esa cuenta, en nuestra nación, las sociedades se han organizado para hacerle frente a la situación de escases de recursos gubernamentales, los cuales puedan emplearse para la construcción de casas para las familias más necesitadas, según consta en la base de datos de beneficiarios de Arquitectos Sin Fronteras.

Debido a la falta de una figura jurídica comercial para la planta de producción, la organización no ha podido incursionar en el mercado con el fin de competir con la venta de materiales de construcción, esto ha hecho que los gastos de operación de la planta vayan en aumento, por tal razón, son importantes los resultados obtenidos de los estudios para iniciar las gestiones y lograr así que se otorgue la personería jurídica por parte de INACOP, que identifique a la organización como una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada.

Para poder contrarrestar el problema, es conveniente considerar la participación de las comunidades con el fin que puedan organizarse y así poder

asistir a las capacitaciones del INACOP para poder ser socios de la cooperativa, de esta manera, a la empresa cooperativa se le facilitará la búsqueda y obtención de financiamientos para ejecutar proyectos en las comunidades mencionadas, considerando que los beneficios son de carácter social.

1.2 Problema o situación a resolver

Son innumerables las empresas fabricantes de materiales de construcción, tanto en la capital como en el interior de la República de Guatemala, que ofrecen productos tales como el bloque de concreto y la teja de micro concreto, dichas empresas pueden pertenecer a un solo dueño o también puede ser un negocio familiar. Pero la planta de producción en estudio, la cual se encuentra actualmente en la comunidad de Santa Cruz Cajolá, del municipio de Retalhuleu, es un caso particular, especialmente porque fue creada para abastecer de materiales de construcción al proyecto de vivienda de la organización Arquitectos Sin Fronteras, de Galicia, España, quien se encarga de financiar dicha actividad productiva. Al respecto, existe una dificultad, el proyecto de la mencionada organización tiene una vigencia de dos años: 2010 y 2011, luego de concluido el proyecto, la planta deberá operar, a partir de ese momento, con recursos propios, y para ello se verá en la necesidad de adquirir una personería jurídica comercial que le permita entrar al mercado de venta de materiales de construcción para poder sufragar los gastos de operación, sin embargo, dicha opción no es factible porque la planta no cuenta con los estudios que demuestren su capacidad instalada para realizar transacciones comerciales con terceros.

1.2.1 Problema

La planta de producción de materiales de construcción, atraviesa una situación adversa que incluye los siguientes factores: no cuenta con una imagen comercial que le permita realizar operaciones de fabricación y venta de materiales de construcción a terceros; reporta solamente gastos de producción; opera en un local ajeno y con limitaciones de servicios, lo cual restringe sus operaciones debido a que los habitantes de la comunidad, donde actualmente se encuentra, no avalan dicho proyecto en su propiedad; se adquieren materias primas a costos elevados; y, no genera utilidades, puesto que solamente produce para el proyecto en mención. Para contrarrestar dicha situación, y que a la vez se puedan generar resultados a corto, mediano y largo plazo, se tendrá que cumplir con los siguientes requisitos: se deberá transformar la planta de producción actual en una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada para que pueda realizar transacciones de compra-venta, dicha decisión fue tomada en base a los resultados obtenidos de una investigación realizada al respecto; se ha adquirido un terreno para la construcción de una nueva planta de producción; y, se han realizado gestiones cuyo objetivo ha sido negociar una baja en los precios de las materias primas para reducir los costos de producción.

1.2.1 Causas y efectos del problema.

1.2.1.1 Causas del problema:

- La planta tiene limitaciones para evaluar la calidad, especialmente de los bloques, debido a que no se tiene la formación técnica para llevar muestras a un laboratorio y solicitar un ensayo de aptitud técnica del producto.
- La planta de producción aún no cuenta con una personería jurídica que le permita operar comercialmente en la venta de los materiales de construcción.
- La comunidad indígena del lugar ha manifestado su descontento por el montaje de la planta de producción, debido a que, argumentan que no han sido favorecidos con los beneficios del proyecto de vivienda y techos mínimos, y han entorpecido la prestación de servicios tales como el agua potable, incrementando considerablemente el precio de este suministro.
- Los proveedores de las materias primas para la manufactura de bloques y tejas se encuentran a una distancia considerablemente retirada de la planta de producción.

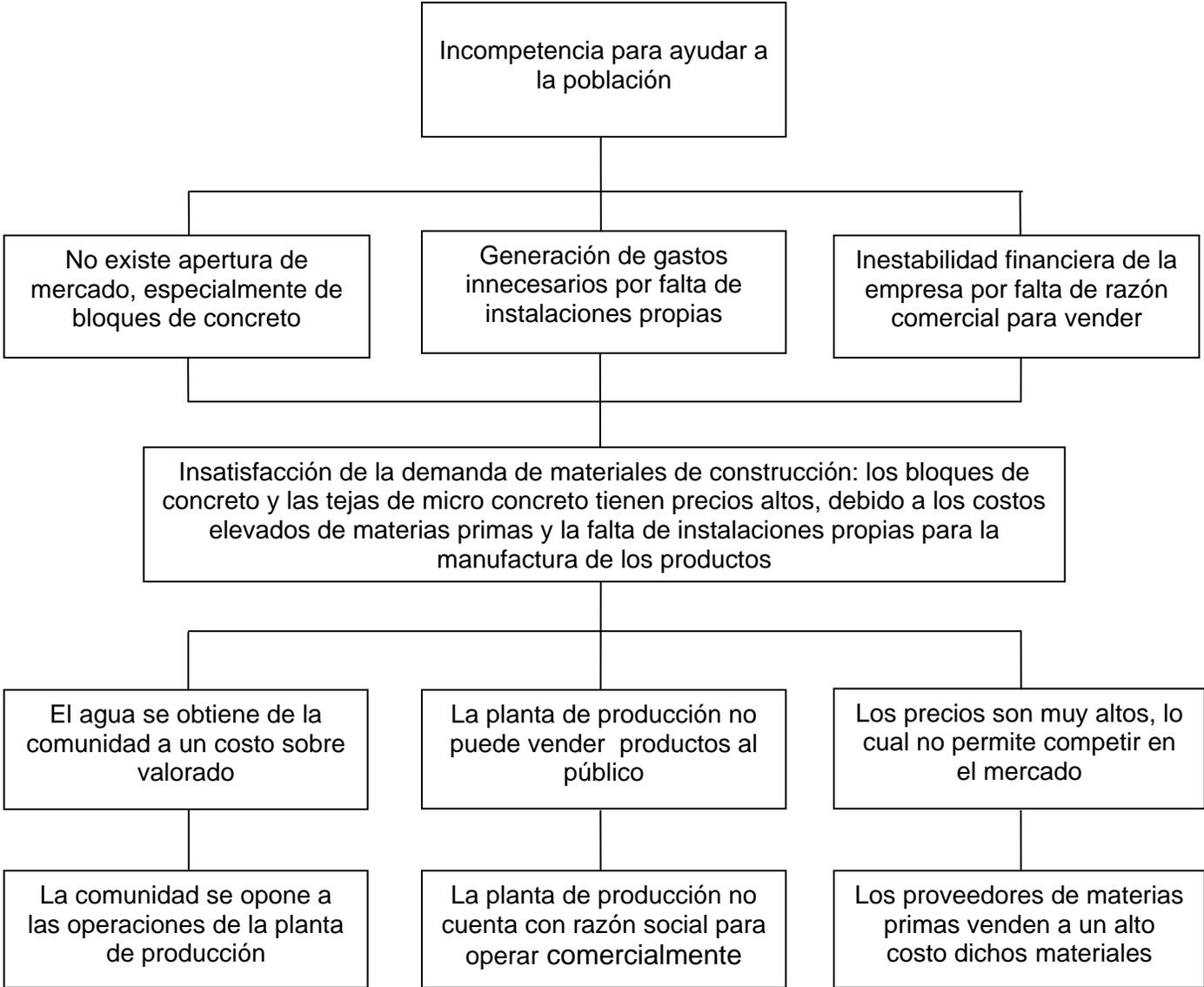
1.2.1.2 Efectos del problema:

- Actualmente, la planta fabrica materiales de construcción por debajo de su capacidad instalada debido a que no se ha logrado una estandarización en la resistencia de los bloques, y es que, esto representa una disminución en el ritmo de producción, por lo tanto dicha situación no favorece las condiciones competitivas frente a los fabricantes del lugar.
- Debido a que existe resistencia por parte de la comunidad indígena respecto a la continuidad de las operaciones de la planta de producción en el lugar, algunos costos se han salido de control (especialmente el del agua potable) lo cual se ve reflejado en el costo de producción.
- Debido a que la planta de producción no cuenta con una personería jurídica, la producción actual es destinada, exclusivamente, para la ejecución del proyecto de vivienda y techo mínimo, para los beneficiarios.
- Las materias primas son adquiridas a un costo elevado, especialmente en el transporte de las mismas, lo cual se ve reflejado en el alto costo de producción de los bloques y tejas.

Para dar solución al problema planteado, se han formulado las siguientes soluciones: primero, se han hecho las gestiones en el Instituto Nacional de Cooperativas INACOP para dar inicio a la transformación de la actual planta de producción en una empresa cooperativa; segundo, se han hecho las gestiones para la adquisición del terreno para el traslado de la planta de producción a su nueva ubicación; tercero, se han realizado las primeras negociaciones para que la adquisición de las materias primas sea a un costo favorable, considerando que una cooperativa tiene la facultad de atraer ayuda económica y en especie dado su carácter de beneficio social.

1.2.2 Árbol de problemas

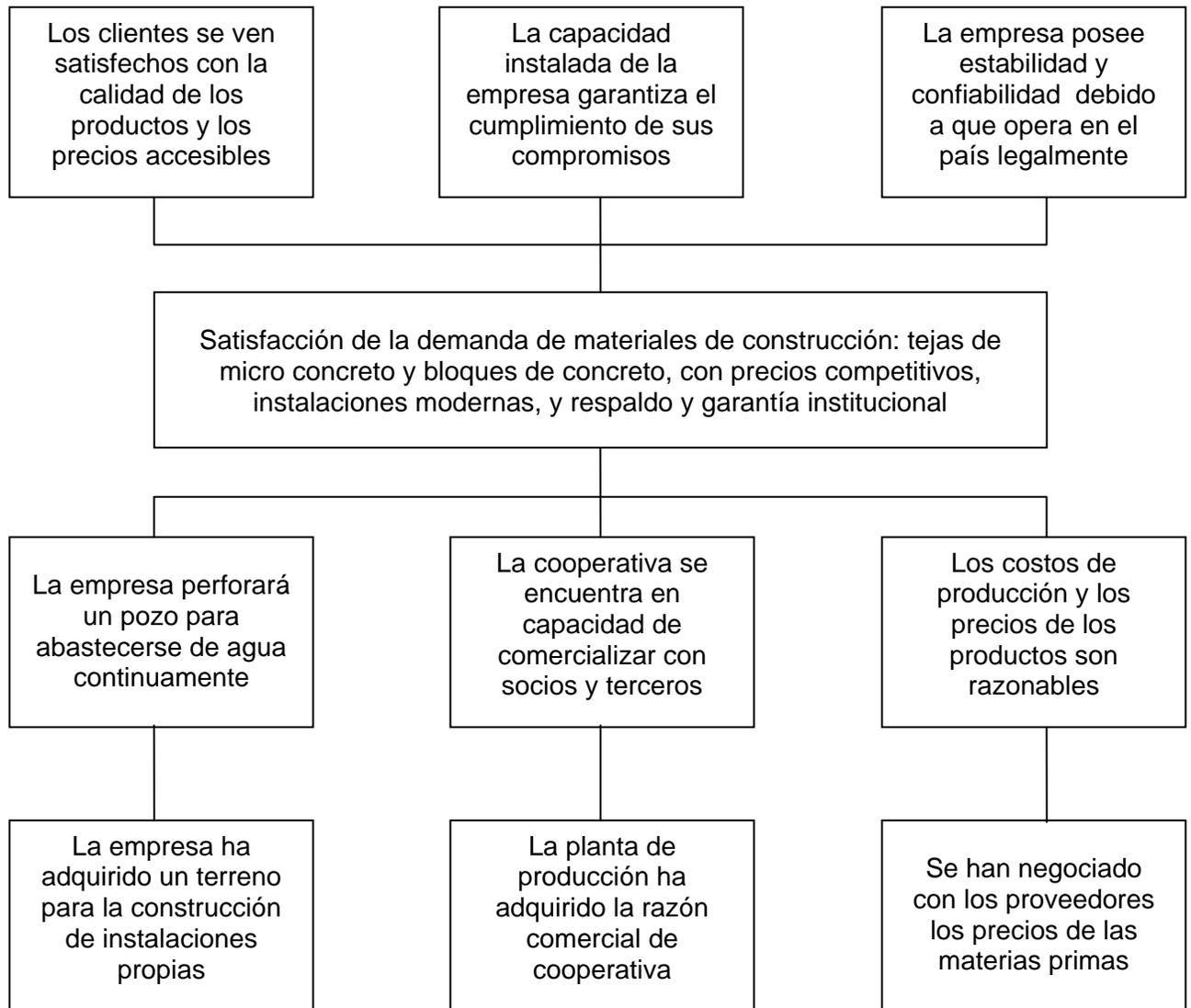
Cuadro No. 1 Árbol de problemas



Fuente: Sobre la base de una investigación directa

1.2.3 Árbol de objetivos

Cuadro No. 2 Árbol de objetivos



Fuente: sobre la base de una investigación directa

1.2.4 Matriz del Marco Lógico

Cuadro No. 3 Matriz del Marco Lógico

Objetivos	Indicadores	Fuentes de verificación	Supuestos
FIN			
Contribuir a la mejora de la calidad de vida de la sociedad			<p>Los materiales de construcción son vendidos a los asociados de la cooperativa, clientes ajenos y a proyectos habitacionales, manteniendo una estabilidad en las finanzas de la empresa.</p> <p>Todos los clientes de la cooperativa se transformarán en socios de ella, para minimizar los costos y aumentar las utilidades.</p> <p>Se cuenta con una estabilidad económica para atraer financiamiento externo para la incursión de nuevos productos.</p> <p>La cooperativa como tal, se beneficia de ayudas de los gobiernos y de organizaciones no gubernamentales debido a su enfoque de beneficio social.</p>
PROPÓSITO			
Poner en marcha una empresa que satisfaga la demanda de materiales de construcción: bloques de concreto y tejas de micro concreto, con precios competitivos, instalaciones modernas, y respaldo y garantía institucional	<p>1. La línea de producción de bloques fabrica al menos 24,200 unidades al mes para cubrir la demanda del mercado meta.</p> <p>2. La línea de producción de tejas fabrica al menos 13,200 unidades al mes para cubrir la demanda del mercado meta.</p> <p>3. Las evaluaciones a los procesos de producción muestran un alcance del 100% de calidad en la resistencia y durabilidad de los productos.</p>	<p>Historial del ritmo de producción mensual de bloques y tejas.</p> <p>Historial de las ventas realizadas de bloques en el mes.</p> <p>Historial de las ventas realizadas de tejas en el mes</p> <p>Registro de las no conformidades en el proceso de producción.</p> <p>Registro estadístico de las pruebas de control de calidad realizadas a los bloques y las tejas.</p>	<p>Los materiales de construcción fabricados son aceptados por los consumidores debido a que cuentan con los estándares y especificaciones aceptables del cliente.</p>

RESULTADOS ESPERADOS			
<p>1. La capacidad instalada de la empresa permite cumplir con los compromisos de venta en tiempo record.</p> <p>2. Los procesos de producción de bloques y tejas están diseñados para alcanzar el máximo rendimiento y la calidad de los productos.</p> <p>3. El personal operativo de la planta se encuentra debidamente capacitado para la manufactura de los productos.</p>	<p>1. La planta se instalará en 2 meses en el terreno propiedad de la cooperativa, de acuerdo al diseño de la capacidad instalada.</p> <p>2. Se ha estimado que en la situación con proyecto, tanto la producción y las ventas se incrementarán en un 25% anual.</p> <p>3. La planta de producción cuenta con un total de 15 operarios tanto para la fabricación de bloques y tejas.</p>	<p>Recorrido por las instalaciones de la empresa verificando las líneas de producción.</p> <p>Datos estadísticos de la producción diaria, mensual y anual.</p> <p>Estadísticas de los resultados obtenidos de las pruebas de control de calidad de bloques y tejas.</p> <p>El personal operativo de la planta asistió a talleres organizados por el INTECAP.</p>	<p>El personal operativo trabaja con la mayor destreza debido a que conoce perfectamente sus funciones.</p> <p>Las materias primas son puestas en el patio de la planta de producción de forma puntual por parte de los proveedores.</p> <p>Los bloques y tejas fabricados en la planta de producción son de buena calidad y pueden competir en el mercado.</p> <p>Todo el personal se involucra de manera directa en el mejoramiento de la empresa, para ello se mantienen en constante capacitación.</p>
ACTIVIDADES			
<p>1.1 Se ha gestionado la adquisición de la maquinaria y equipo para la fabricación de bloques y tejas y la construcción de la obra civil.</p> <p>2.1. Diseño de la distribución de las dos líneas de producción en base a la instalación y montaje de la maquinaria y equipo, cumpliendo con estándares de calidad.</p> <p>3.1 Programa de capacitación constante para los operarios respecto al manejo de bodegas de materias primas y productos terminados, y la fuerza de ventas.</p>	<p>1. Costo total de la maquinaria y equipo.</p> <p>2. Presupuesto asignado para la construcción de la obra civil.</p> <p>3. Diseño de mezclas y procesos de producción para los dos productos utilizando materias primas de alta calidad.</p> <p>4. Costo de programas de capacitación en el INTECAP para los operarios y para los responsables de las bodegas de materias primas y productos terminados</p> <p>5. En total, 15 son los operarios capacitados para la realización de las diferentes operaciones en la planta de producción.</p>	<p>Informes financieros del costo y montaje de la maquinaria por parte del fabricante y del costo de la construcción de las nuevas instalaciones.</p> <p>Programa del ritmo de producción con incremento anual de producción y ventas.</p> <p>Informes de las compras de materiales e inventario en bodegas, informe estadístico de resultados obtenidos en las pruebas de control de calidad de los productos, y las ventas realizadas.</p> <p>Certificados y diplomas del INTECAP respecto a las capacitaciones del personal operativo.</p>	<p>El consejo administrativo se muestra complacido por los informes presentados y los resultados obtenidos.</p> <p>El diseño de las líneas de producción cumple con las expectativas de la cooperativa para atender la demanda de materiales de construcción y la capacitación constante del personal</p> <p>Todo el personal operativo de la planta de producción se encuentra debidamente capacitado para desarrollar sus funciones de fabricación de materiales de construcción.</p>

Fuente: sobre la base de una investigación directa.

1.2.5 Análisis FODA de la organización

1.2.5.1 Fortalezas

- En el mercado regional de los materiales de construcción, no existe la teja de micro concreto como alternativa para cubiertas de viviendas, por lo que, la cooperativa, a través de la planta de producción, tendrá su propio nicho comercial para abastecer a clientes corporativos tales como constructoras, gobierno y personas individuales con este producto.
- La teja de micro concreto es un producto simple, funcional, con precio competitivo y de fácil instalación, el consumidor final podrá, con poca información, colocarla como techo en su vivienda sin necesidad de asesoría técnica.
- La planta de producción se sitúa en un lugar estratégico, de tal manera que estará al alcance de las comunidades de Retalhuleu y Champerico.
- Los socios de la cooperativa serán beneficiados con productos de alta calidad y a un costo accesible por debajo de los precios del mercado de estos productos.
- La cooperativa será gestionada por los mismos comunitarios.
- La cooperativa será capaz de generar utilidades, las cuales se transformarán en beneficios para los asociados.

1.2.5.2 Oportunidades

- Considerando la crisis económica existente, los productos fabricados en la planta de producción serán puestos a disposición con precios cómodos, especialmente a los socios de la cooperativa.
- En el mercado regional, y de acuerdo a los resultados del estudio de mercado, la demanda de los productos (bloques y tejas) es insatisfecha.
- La planta de producción podrá ser proveedora de materiales de construcción de organismos internacionales, que desarrollan proyectos de construcción de viviendas en la región.
- La cooperativa podrá desarrollar proyectos comunitarios de construcción de viviendas con fondos y recursos propios.

1.2.5.3 Debilidades

- La falta de vehículos para el transporte de materias primas hará que los productos fabricados por la planta de producción sean elaborados con costos de producción altos, dejando de percibir utilidades o ganancias durante su producción.
- Debido a que la cooperativa es una organización comercial incipiente en el mercado de materiales de construcción, se espera que los costos de operación superen a las utilidades. Esta es una situación normal que ocurre en cualquier negocio que inicia operaciones de este tipo.
- Se cuenta, actualmente, con poca maquinaria para la fabricación de materiales de la construcción, esto representa poca presencia para competir en el mercado.

1.2.5.4 Amenazas

- Debido a la falta de transporte propio de la planta de producción, especialmente para el traslado de materias primas, los procesos de producción pueden sufrir retrasos, encareciendo aún más los costos de fabricación.
- La competencia en el mercado cuenta con más maquinaria y equipo para la fabricación de materiales de construcción para cubrir la demanda, esto puede representar un riesgo de operación de la cooperativa debido a la falta de equipo y maquinaria para competir, especialmente con el bloque de 15 x 20 x 40 cm.

1.3 Objetivos

1.3.1 General

Establecer la pre factibilidad del plan de mejora para la creación de una unidad productiva de fabricación y venta de materiales de construcción: bloques de concreto y tejas de micro concreto

1.3.2 Específicos

- Identificar los factores de mercado que incidan en los materiales de construcción: el bloque de concreto y la teja de micro concreto.
- Determinar la situación productiva de la planta de producción para optimizar la capacidad instalada de la empresa.
- Desarrollar una investigación del marco legal para evaluar la personería jurídica e identificar cuál deberá ser la razón social que mejor se adapte a los intereses de las comunidades, y de donde se obtengan los mejores resultados.
- Identificar los impactos al medio ambiente que perjudiquen a la organización y a la población meta, así como también las medidas de mitigación en casos de desastres.
- Determinar los costos totales de fabricación de los materiales de construcción, costos de administración, inversión inicial y capital de trabajo, para poder operar la planta de producción; los indicadores financieros VAN, R B/C, TIR y PRI, la viabilidad de la actividad productiva, la rentabilidad, la tasa interna de retorno que generará el proyecto, y el periodo de recuperación de la inversión.

1.4 Justificación

Debido a la falta de viviendas para muchas familias de las comunidades de los municipios mencionados, la Asociación para el Desarrollo ASIAPRODI, ha venido gestionando recursos, especialmente económicos, para generar un proyecto que pueda satisfacer los materiales necesarios para la construcción de las viviendas, tales como bloques de concreto y tejas de micro concreto. Luego de una serie de negociaciones e investigaciones, se llegó a la conclusión de que una planta de producción sería el canal óptimo para abastecerse de dichos materiales.

El proyecto a desarrollar, como ya se ha hecho mención, será la transformación de una planta de producción de materiales de construcción en una empresa cooperativa, dicho proyecto promete que será de gran ayuda para las comunidades de los municipios de Champerico y Retalhuleu, esta gestión está siendo dirigida por las organizaciones: Arquitectos Sin Fronteras, de Galicia, España, y la contrapartida del proyecto ASIAPRODI, con el fin de que la planta opere de forma autónoma para que pueda producir y vender materiales de construcción a los cooperativistas y público en general.

Y es que, en los alrededores próximos a las comunidades, no existen fabricas de estos materiales de construcción, y las que hay se encuentran en el casco urbano de la cabecera departamental de Retalhuleu, por lo tanto, habrá que considerar las siguientes condicionantes: no existe ninguna fábrica de tejas de micro concreto en el mercado regional, si hay en locales comerciales, pero, como es de suponerse, quien las pone a disposición del público es un distribuidor, por lo tanto, el costo puede ser alto, lo cual estaría fuera del alcance de la población meta del proyecto. Por otro lado, las fábricas y ventas de bloques de concreto ofrecen este producto a un costo promedio de Q2.84. Para ambos productos, el cliente terminará pagando todos los costos de fabricación, y esto es natural, es la ley de la oferta y la demanda

Sin embargo, para que dicha planta de producción pueda operar legalmente en el país, se pensó en que debía ser inscrita como una empresa ante las autoridades rectoras del Estado, para ello, hubo necesidad de desarrollar una investigación que pudiera dar los resultados en materia de la situación del mercado, un estudio técnico para determinar la capacidad instalada de la planta de producción, también se llevó a cabo un estudio organizacional para establecer cuál debería de ser la imagen que se adaptaría a las necesidades de las comunidades, y, finalmente, se llevó a cabo un estudio financiero, cuyo propósito principal fue determinar la rentabilidad del proyecto.

El resultado final de la investigación indicó que la empresa cooperativa era la imagen idónea que se adaptaría a las necesidades de las comunidades, además, el estudio financiero, a través de los indicadores VAN, R B/C, TIR y PRI han demostrado que el proyecto es factible, rentable y recomendable.

2. Marco Teórico Conceptual

Para llevar a cabo los procesos de producción de bloques de concreto y tejas de micro concreto, de forma eficiente, va a ser necesario conocer algunos conceptos que se relacionan con el entorno de la ejecución del proyecto.

2.1 Empresa Cooperativa

Según Carlos Zamora (1,996). Existen diversas formas de definir lo que se conoce como empresa cooperativa, la Agenda del Cooperativista señala que “toda cooperativa es una forma asociativa de personas que unen recursos, conocimiento y capacidad de trabajo con la finalidad de resolver problemas y necesidades comunes por medio de un vínculo permanente reconocido por el Estado”.

También las define como “una sociedad o asociación de personas que se organizan de conformidad con los principios contenidos en la doctrina cooperativista, mediante la observancia de leyes especiales, con el propósito de crear y administrar **una empresa**, por medio de la cual procuran la producción de bienes y/o servicios destinados al mejoramiento de sus condiciones de vida”.

Por lo tanto, la cooperativa es una **empresa autogestionaria**, porque en ella participan todos los asociados directamente, o a través de la delegación en algunos de ellos. Presenta la característica de no tener finalidades de lucro, a diferencia de la empresa mercantil.

2.1.1 Tipos de cooperativas

Según Carlos Zamora (1,996). Dice que el Instituto Nacional de Cooperativas INACOP, como entidad estatal, es el responsable del fomento del cooperativismo, agrupando a las cooperativas de acuerdo a su actividad económica, en nueve clases que son:

- Cooperativas Agrícolas
- Cooperativas de Ahorro y Crédito
- **Cooperativas de Producción**
- Cooperativas de Consumo
- Cooperativas de Vivienda
- Cooperativas de Transporte
- Cooperativas de Servicios Especiales
- Cooperativas de Comercialización
- Cooperativas de Pesca

2.1.2 Diferencia entre una Empresa Cooperativa y una Sociedad Mercantil

Según Carlos Zamora (1,996). Las cooperativas desarrollan actividades productivas, financieras y comerciales en forma similar a las sociedades mercantiles; sin embargo, existen diferencias entre ambas, de las cuales se señalan a continuación las más importantes:

Cuadro No. 4 Diferencia entre Empresa Cooperativa y Sociedad Mercantil

Empresa Cooperativa		Sociedad Mercantil
Legislación aplicable		
Las cooperativas están reguladas por la Ley General de Cooperativas (Decreto 82-78), el Reglamento de dicha ley (Acuerdo Gubernativo 7-79), y los estatutos propios de cada organización.		Las sociedades mercantiles se rigen por las disposiciones del Código de Comercio (Decreto 2-70) y lo estipulado en sus escrituras de constitución.
Naturaleza Jurídica		
Las cooperativas, de acuerdo a la ley, son Asociaciones o sea, entidades no lucrativas.		Las entidades mercantiles son Sociedades lucrativas.
Reconocimiento de su Personalidad Jurídica		
Las cooperativas se inscriben en el Registro de Cooperativas del INACOP, para obtener el reconocimiento de su Personalidad Jurídica y la aprobación de sus estatutos.		Las sociedades mercantiles se inscriben en el Registro Mercantil para obtener su legalización.
Objetivos		
Las cooperativas tienen como objetivo promover el mejoramiento económico y social de sus asociados a través de la presentación de servicios oportunos y efectivos.		Las empresas mercantiles persiguen obtener el mayor retorno posible al capital invertido, o sea dividendos sobre las acciones.
Derechos de los integrantes		
En las cooperativas todos los asociados tienen los mismos derechos y obligaciones. Cada asociado tiene derecho a un voto.		En las sociedades mercantiles los socios que aportan mas capital tienen mas derechos, pues cada socio tiene tantos votos como acciones pagadas.
Ingreso a la organización		
Pueden ingresar todas las personas que tengan necesidades de los servicios que presta la cooperativa y se comprometan a cumplir con los estatutos. El número de		El número de socios es limitado, conforme lo disponga la Asamblea General y lo permitan las acciones disponibles para su venta, de acuerdo al

asociados por lo general es ilimitado, a excepción de cooperativas que necesitan limitar el ingreso por razones técnicas (ejemplo: una cooperativa de vivienda que solo tiene un terreno para construir 40 casas)		capital autorizado.
Distribución de utilidades		
Los excedentes se distribuyen conforme al patrocinio, o sea, de acuerdo al uso que cada asociado haga de los servicios.		Las utilidades se distribuyen de acuerdo al número y monto de acciones pagadas por cada socio.
Representación		
En las cooperativas, generalmente, no existe representación de asociados, salvo que lo expresen los estatutos.		Los socios pueden hacerse representar por medio de otras personas en las Asambleas Generales a través de mandato legal.
Reservas		
La ley solo regula la existencia de una Reserva Irrepartible, sin embargo, en la mayoría de cooperativas, sus estatutos establecen además, las Reservas de Educación y de Obras Sociales.		El Código de Comercio establece un 5% de Reserva Legal, de las utilidades de cada ejercicio.
Capital		
El capital es ilimitado y se representa por medio de aportaciones.		El capital se limita a lo autorizado, aunque puede ampliarse con previa autorización y se representa por medio de acciones.
Precios de los productos		
Cuando la cooperativa vende a sus asociados bienes y servicios, busca ofrecerles el mas bajo precio posible. Al comercializar productos de sus miembros, persigue mejorar los ingresos de los mismos.		En la sociedad mercantil interesa vender al mayor precio que el mercado lo permita, pues a mayores precios y/o menores costos, mayores utilidades.
Relación con los usuarios		
Los asociados además de ser los dueños de la empresa, son sus principales usuarios o clientes.		Los accionistas son los dueños de la empresa y tienen como usuarios a clientes, a personas ajenas a la sociedad.

Fuente: Tesis de Carlos Zamora (1,996). Formación y capacitación de recursos humanos en la empresa cooperativa (Región metropolitana).

1.4.2 La oferta

2.2 La oferta

Según Karla Son (2,009). Dice que la oferta es la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a ofrecer a diferentes precios y condiciones dadas, en un determinado momento.

Para este proyecto, la oferta se centra en el análisis de las empresas que fabrican bloques de concreto, no así las de tejas de micro concreto, debido a que en la región no existen industrias que fabriquen este material de construcción. Cabe mencionar que, la planta se encuentra fabricando dos productos como materiales de construcción, para ofertar en el mercado de la construcción en las comunidades de Champerico y Retalhuleu.

De acuerdo a los resultados obtenidos del estudio de mercado, puede mencionarse que las empresas que fabrican bloques de concreto, poseen mínimas condiciones para la manufactura de este producto, por lo que su oferta no alcanza a cubrir la demanda del mercado meta.

De esta manera, se puede decir que la cooperativa posee un nicho para ofertar en el mercado de los materiales de construcción.

2.3 La demanda

Según Karla Son (2,009). Dice que la demanda es la cantidad de bienes o servicios que los consumidores están dispuestos a adquirir dado un nivel determinado de precios.

De acuerdo a los resultados obtenidos en el estudio de mercado, los productores de bloques de concreto, no cuentan con una capacidad instalada para satisfacer la demanda del mercado, esto es evidente ya que dichos resultados muestran que solo se cubre el 14.53% de esta demanda.

Es necesario mencionar que los productores consultados son similares en condiciones de productividad y competitividad a la planta en estudio. Puede mencionarse y asegurarse que la demanda de materiales de construcción es insatisfecha según el estudio de mercado realizado.

2.4 Precio de venta

Según Francisco Zamora (1,962). Dice que el precio de venta es la expresión en dinero del valor de la mercancía, el cual incluye el costo de producción más la ganancia. El valor, es decir, las inversiones socialmente necesarias de trabajo, materializado en tal o cual mercancía, solo puede expresarse indirectamente a través del valor de otra mercancía.

El precio de una mercancía indica que, en ella, se encuentra materializado el trabajo socialmente necesario, lo cual representa la suma dada de dinero. Los precios de las mercancías pueden subir o bajar por el cambio de valor de las mercancías, y por el cambio de valor del material monetario. Aunque en la base del precio se halla el valor, el precio de cada mercancía por separado no ha de coincidir obligatoriamente con el valor.

Por influencia de la oferta y de la demanda, los precios se apartan del valor en más o en menos. El precio de mercado oscila en torno al precio de producción que es igual al costo de producción más la ganancia media. El precio de producción es una forma transformada del valor de la mercancía. Cuando el precio de cualquier mercancía es lo que basta para pagar la renta de la tierra, el salario del trabajo y el beneficio del capital empleados en crearla, prepararla y llevarla al mercado

El precio a que realmente se vende cualquier mercancía se llama precio de mercado, y puede ser superior, inferior o exactamente igual a su precio natural. Esto sucede porque el precio de mercado, de cada mercancía particular, está regulado por la proporción entre la cantidad de ella que se ofrece en el mercado y la cantidad en que demandan quienes están dispuestos a pagar su precio natural, es decir, el valor total de la renta, los salarios y el beneficio que debió cubrirse para llevarla allí.

Aunque el precio de mercado de una mercancía puede mantenerse mucho tiempo sobre el natural, raras veces puede sostenerse por debajo de éste. Si el precio de mercado desciende del nivel del precio natural, el trabajo o el capital tendrá que ser pagados a tasas menores que las naturales; las personas cuyos intereses resultarán así afectados, reaccionarán a la pérdida. Francisco Zamora (1,962).

Cada precio se halla relacionado con todos los demás, por la sencilla razón de que son limitados los recursos de que disponen los demandantes para comprar los bienes que destinan a la satisfacción de sus múltiples necesidades; en consecuencia, deben distribuirlos entre diversas compras, de tal modo que, no les sea dable aumentar la cantidad de dinero que aplican a la adquisición de uno de esos bienes, sin disminuir la que asignan a la obtención de uno o varios de los restantes.

Su escala de preferencias determina cómo han de gastar sus ingresos, y sus decisiones, en tal sentido, afectan los precios de todas las cosas que compran. En conclusión, existe una interdependencia entre todos los precios, tanto por el lado de la demanda como por el de la oferta; que los precios forman un sistema orgánico que se conoce como sistema de precios. Rolando Morgan (2,006).

2.5 Capital de trabajo

Según Besley (2,005). El origen del término *capital de trabajo* se remonta al antiguo mercader yanqui, quien cargaba su carreta con un gran número de baratijas y recorría las plazas para vender sus mercancías, las cuales recibían el nombre de capital de trabajo porque eran lo que el mercader realmente vendía (o rotaba) para obtener sus utilidades.

Para este caso en particular, el capital de trabajo es el efectivo que será necesario para financiar las operaciones de la planta de producción, las cuales son: primero, el costo de producción; y, segundo, los costos de administración.

Respecto al primero, el costo de producción, lo conforman las materias primas; los suministros; y la mano de obra directa; componentes necesarios para producir bloques de concreto y tejas de micro concreto.

Respecto al segundo, los costos de administración, lo conforman los sueldos administrativos; mantenimiento de activos fijos; los servicios de teléfono, energía eléctrica, y el agua potable; el ornato; la papelería y útiles; y las depreciaciones.

2.6 Costos

Según Francisco Zamora (1,962). Dice que los costos, es la cantidad de dinero que ha de darse a fin de conseguir los medios productivos necesarios para crearla, lo que vendría a ser el costo total por unidad de producto. Suele nombrarse costo al gasto de dinero que se hace para obtener cada uno de los medios de producción empleados en el proceso productivo, y es igual al costo de oportunidad. El costo de oportunidad, se expresa en moneda, a veces no implican erogaciones efectivas de dinero. Si un negociante dirige su propia empresa deberá incluir en el costo un sueldo para sí mismo, equivalente al mayor que obtendría si trabajara para otra persona.

Quien emplea en su empresa su propio capital, habrá de incluir en los costos el interés que habría recibido si lo hubiese prestado a otra persona; y el que usa en el negocio de que es dueño de un edificio o una tierra, tendrá que considerar también como costo la renta que hubiera recibido si los alquila a otro empresario, a estos costos se les denomina costos imputados.

Según Rolando Morgan (2,006). La transformación de unas mercancías en otras mediante el proceso de producción, es factible desde el punto de vista técnico, dentro de ciertos límites relativamente rígidos fijados por el tamaño actual de las unidades productoras o plantas, término que significa el conjunto de factores productivos, cuya cantidad mantiene constante la empresa, y dentro de los límites más amplios y menos precisos, contando con la posibilidad de ensanchar las plantas, si lo exigen así el propósito de aumentar la producción.

Los costos se dividen generalmente en dos clases: los costos fijos y los costos variables. Los primeros, son todos aquellos cuyos respectivos totales permanecen constantes cualesquiera que sea el monto de la producción, mientras no aumente de manera considerable. Algunos costos fijos se calculan por año, como los intereses, las amortizaciones, etc. Otros, por mes como los sueldos de ciertos funcionarios de la empresa; por último los hay que solamente son fijos con respecto de una parte de la planta, como por ejemplo la energía eléctrica para el alumbrado. Estos costos se mantienen constantes hasta que el crecimiento de la producción no exige cambios en la magnitud de la misma planta o plantas con que opera la empresa. Son costos variables, los que se modifican como tales apenas varía el número de unidades producidas, como las materias primas (cemento, agregados, agua, etc.), y salarios. La suma de estos costos lo constituyen el costo total. Rolando Morgan (2,006).

El costo total es la suma de dinero, que es preciso gastar, para producir determinada cantidad de mercancía, es evidente que la parte de dicho costo total que deberá imputarse a cada unidad de producto, será tanto menor cuanto mayor sea la cantidad de mercancía en cuestión, ya que ese costo por unidad se obtiene dividiendo el costo total por el producto total. Rolando Morgan (2,006).

Se conocen como costos de venta a los gastos que realiza el vendedor para modificar la magnitud y la elasticidad de la demanda con la cual se enfrenta. Los costos de venta no siempre tienen como objetivo al consumidor directo. El fabricante, a diferencia del detallista que se esfuerza sólo por atraer a quienes habrán de consumir el producto, ha de procurar ganarse la voluntad tanto de los intermediarios como de los consumidores. Rolando Morgan (2,006).

2.7 La ganancia o utilidad

Según Francisco Zamora (1,962). Dice que la ganancia o utilidad, es el excedente de las ventas netas respecto al costo de la mercancía vendida, a esto se le llama utilidad bruta, y la cifra final de resultados es la utilidad neta, que es el aumento neto o disminución neta del capital contable que resulta de las actividades generadoras de utilidad del periodo. Lo que se resume en la siguiente forma:

Ventas - Costo de la mercancía vendida = Utilidad Bruta
Utilidad Bruta - Gastos de operación = Utilidad Neta
Utilidad = Ingresos – Gastos

Según Rolando Morgan (2,006). Expresa que el precio de venta por bloques es: la cantidad de dinero que paga el comprador del bloque de 15 X 20 X 40 cm. por una unidad de éste, de acuerdo con sus dimensiones, costos fijos y variables más la utilidad.

2.8 Proceso de producción

Según Rolando Morgan (2,006). Dice que el proceso de producción se define como: el conjunto de fases o actividades sucesivas para la creación de bienes materiales necesarios para la existencia y desarrollo de la sociedad.

2.8.1 Proceso de producción de bloques de concreto y tejas de micro concreto

Los bloques de concreto se manufacturan en una línea de producción diseñada para fabricarlos de acuerdo a especificaciones, dicho proceso se compone de: la descripción del proceso de producción, el responsable, el equipo utilizado, la normativa o documentación, y observaciones; los pasos de dicho proceso se muestran a continuación:

1. Cernir la arena pómez y luego almacenarla; equipo utilizado: Malla de 1/2 pulgada, y palas
2. Agregar los materiales (arena pómez, selecto, cemento y agua) en la mezcladora; equipo utilizado: Palas y cubetas de 5 galones
3. Verter la mezcla homogenizada; equipo utilizado: Mezcladora
4. Colocar la tabla para recibir los bloques; equipo utilizado: tablas de madera
5. Colocar la mezcla en la tolva de la bloquera; equipo utilizado: Palas y cubetas
6. Bajar el nivel del molde; equipo utilizado: Nivel para bloques de 15 x 20 x 40 cm.
7. Accionar la bloquera para compactar la mezcla y formar los bloques; equipo utilizado: Bloquera
8. Se desmoldan los bloques y se inspecciona el producto; equipo utilizado: Bloquera
9. Traslado de los bloques hacia el lugar de curado primario
10. Traslado de los bloques hacia la bodega de curado final
11. Identificar el lote de bloques producido

2.8.1.1 Dosificación de la mezcla para bloques

Todas las plantas deberían contar con una báscula para pesar adecuadamente los materiales. La medida de estos debe hacerse correctamente y de manera uniforme. Las dosificaciones por volúmenes aparentes producen muchas variaciones que afectan la calidad e incrementan los costos.

La dosificación debe ser tal que pueda obtenerse un bloque con las características siguientes:

- Cohesión en estado fresco para ser desmoldados y transportados sin que se deformen o dañen.
- Máxima compactación para que su absorción sea mínima.

- Resistencia esperada según su uso, carga o relleno.
- Acabado superficial deseado.

2.8.1.2 Proceso de producción de tejas de micro concreto.

Las tejas de micro concreto se fabrican en una línea de producción diseñada para tal propósito de acuerdo a especificaciones, dicho proceso se compone de la descripción del proceso de producción, el responsable, el equipo utilizado, la normativa o documentación, y observaciones; los pasos de dicho proceso se muestran a continuación:

1. Cernir las arenas de río y de mina; equipo utilizado: Malla de ¼ de pulgada
2. Almacenar el cemento en plataformas destinadas
3. Elaboración de las mezclas; equipo utilizado: Carretillas de mano, palas y azadones
4. Colocar la mezcla en las bandejas de las máquinas vibradoras; equipo utilizado: Palas y cubetas
5. Dar a la mezcla la consistencia necesaria; equipo utilizado: azadones
6. Colocar el lienzo de nylon en el marco de la máquina vibradora
7. Cargar las máquinas vibradoras con la mezcla sobre el lienzo de nylon; equipo utilizado: Pala medidora y cuchara de albañil
8. Accionar la máquina vibradora; equipo utilizado: máquinas vibradoras
9. Colocar mezcla en la grada de sujeción y colocar el gancho de alambre; equipo utilizado: Máquinas vibradoras
10. Levantar el marco y colocar el lienzo con la mezcla en el molde; equipo utilizado: Molde para teja
11. Trasladar el molde al área destinada para su curado primario; equipo utilizado: Molde para teja
12. Desmoldar las tejas; equipo utilizado: Molde para teja
13. Verificar la alineación y talle de las orillas; equipo utilizado: Plantilla para tallar orillas
14. Colocar las tejas en la pileta de curado; equipo utilizado: Laboratorio de piletas para curado
15. Cubrir las piletas con plástico de color negro y dejar curar; equipo utilizado: Plásticos de color negro
16. Sacar y trasladar las tejas de las piletas hacia la bodega de almacenamiento; equipo utilizado: Bodega de producto terminado

2.8.1.3 Dosificación de la mezcla para tejas.

Todas las plantas deberían contar con una báscula para pesar adecuadamente los materiales. La medida de estos debe hacerse correctamente y de manera uniforme. Las dosificaciones por volúmenes aparentes producen muchas variaciones que afectan la calidad e incrementan los costos.

La dosificación debe ser tal que pueda obtenerse una teja con las características siguientes:

- Cohesión en estado fresco para transportar la mezcla a la línea de producción.
- Máxima homogeneidad de la mezcla para que su absorción sea efectiva
- Resistencia esperada para su uso en techos o cubiertas de viviendas
- Acabado superficial deseado.

2.8.2 Elaboración de las mezclas.

2.8.2.1 Mezcla para bloques de concreto.

Deben medirse las cantidades de los materiales a utilizar (ver Estudio Técnico), tales como arena pómez, arena tipo selecto y cemento, luego se colocan todos juntos dentro de la mezcladora y, se acciona esta para que, después de unos minutos, a la mezcla resultante, se le vaya agregando agua de acuerdo a la experiencia del operador de la mezcladora.

Seguidamente, cuando la mezcla alcanzó un color gris, se vacía el contenido de la mezcladora en una superficie totalmente limpia, la cual, se puede decir que se encuentra lista para la elaboración de los bloques.

2.8.2.2 Mezcla para tejas de micro concreto.

Se deberán medir las cantidades de los materiales a utilizar (ver Estudio Técnico), tales como arena de río, arena de mina y cemento.

El proceso de mezclado es totalmente manual, y se hace de la siguiente manera: se vierten los materiales en una superficie totalmente limpia y libre de objetos ajenos a los materiales, luego se procede a pasar, con la ayuda de palas de un lugar a otro hasta conseguir una mezcla totalmente gris, este proceso se compone de aproximadamente 6 ciclos; a diferencia de la mezcla para bloques, el agua se agregará según se vaya necesitando la mezcla en las máquinas vibradoras

2.9 Descripción de la maquinaria y equipo de producción

2.9.1 Mezcladora

Según Rolando Morgan (2,006). Dice que la mezcladora es una máquina capaz de mezclar totalmente dos o más materiales sólidos, en el medio se utilizan con buenos resultados mezcladoras amasadoras de eje horizontal. Estos equipos son de fabricación artesanal, en algunos casos con residuos o desechos

metálicos, la tolva es el depósito de los materiales para realizar la mezcla. El motor es eléctrico que generalmente es nuevo. Estos motores pueden trabajar con energía trifásica o monofásica lo que determina el caballaje o potencia del motor.

Generalmente la capacidad de la mezcladoras es de 0.5 m³ de concreto liviano, lo que los fabricantes, en especial los mezcladores la miden utilizando como base un saco de cemento, es decir, cuando se pregunta qué capacidad tiene la mezcladora, la respuesta es de un saco o medio saco.

El tiempo de mezclado varía según la capacidad (potencia del motor) de la misma, ya que hay mezcladoras más rápidas que otras lo que generalmente dura de 3 a 5 ó 6 minutos para cada mezcla.

2.9.2 Máquina para hacer bloques

Según Rolando Morgan (2,006). Este tipo de maquinaria es fabricado artesanalmente por herreros, quienes toman como base una máquina para reproducirla y algunos le hacen modificaciones para corregir ciertos defectos en el diseño; este equipo se llama Máquina de Volteo por su forma de fabricar el bloque. Existen otros tipos de máquinas que no son tan generalizadas en bloqueras artesanales debido a su poca eficiencia en la fabricación de bloques; a este tipo se le denomina Máquina de Gaveta.

En estas máquinas la mezcla se vibra aproximadamente de 10 a 15 segundos lo que no garantiza un acomodamiento y compactado adecuado de la mezcla.

Hay otros tipos de equipos como los automatizados que son fabricados por empresas que cumplen con especificaciones y normas ISO. Las marcas más comunes en el medio guatemalteco son aproximadamente 20, entre ellas están: Besser, Masa, Italmexicana, Emespana, Poyatos, etc. estos equipos tienen la ventaja que la producción de bloques de concreto es uniforme en cuanto a rendimiento y calidad, con mayor capacidad de producción.

2.9.3 Descripción del manejo del producto terminado

2.9.3.1 Fraguado de los bloques.

De acuerdo al proceso realizado en la planta de producción, para el endurecimiento inicial de los bloques, estos deberán ser colocados en un área donde permanecerán por espacio de 24 horas inmóviles, esto se hace primeramente para que los bloques puedan ser protegidos de las condiciones ambientales tales como el viento y la exposición directa del sol, realizando esta tarea se puede asegurar la calidad del producto durante el proceso de producción. Luego de este tiempo, los bloques tienen la consistencia para poder manipularlos y colocarlos en el patio de la planta de producción para que finalice el proceso de secado.

Sin embargo, si los bloques, una vez fabricados se les expone al sol y al viento, sufrirán una descompensación de la humedad, lo cual derivará en un poco resistencia a la carga debido al apareamiento de grietas.

2.9.3.2 Curado de los bloques.

Según Rolando Morgan (2,006). Dice que El curado consiste en mantener los bloques durante los primeros siete días en las condiciones de humedad y temperatura necesarias para que se desarrolle la resistencia y otras propiedades deseadas.

Los bloques deben colocarse en apilamientos de no mas de 4 unidades, dejando espacios de aproximadamente 2 cm. entre ellos para que circule el aire, y en espacios techados.

Una forma de curar los bloques es rociarlos con agua, utilizando mangueras (preferiblemente con atomizador) de manera que no se sequen en ningún momento. Otra forma de curarlos es recubrirlos con brines o mantas de algodón que sean mojadas permanentemente, o con láminas de plástico que formen un ambiente hermético que evite la pérdida de humedad por evaporación. La cobertura con plásticos negros y exposición al sol acelera el desarrollo de resistencia siempre que los bloques se mantengan húmedos. Rolando Morgan (2,006).

2.9.3.3 Almacenamiento de los bloques.

Según Rolando Morgan (2,006). Dice que una vez curados los bloques deberán ser almacenados almacenarse en un área totalmente cubierta, por el término de otros 7 días preferiblemente, para que los bloques alcancen la resistencia deseada. Se pueden formar pilas de nueve bloques máximo debidamente aislados de la humedad del piso. La distribución de los bloques durante el almacenamiento debe permitir el fácil acceso a cada una de las diferentes pilas. Se debe identificar cada pila con el fin de tener un control del día de fabricación, tipo de mezcla, fecha de entrega, etc.

2.9.3.4 Fraguado de tejas de micro concreto

En la línea de producción de tejas de micro concreto luego que el producto está terminado, se colocan los moldes conteniendo la mezcla en pilas o torres que contienen entre 45 y 50 moldes; en esta posición deberán permanecer por espacio de 24 horas, completamente inmóviles y en un espacio techado, estas condiciones favorecen el fraguado de la teja.

2.9.3.5 Curado de tejas de micro concreto

Después que la teja ha permanecido 24 horas en el área de fraguado, se procede a desmoldar las tejas, a este tiempo las tejas ya se encuentran rígidas. Es entonces cuando se colocan en las pilas de curado donde se colocan alrededor de 200 tejas. Es aquí donde da inicio el proceso de curado, las pilas se cubren con un lienzo de nylon de color negro y se coloca agua en los canales que existen en el fondo de las pilas, estas condiciones permiten que el agua se evapore y circule a través de las tejas, en estas condiciones las tejas deberán permanecer por espacio de 3 días.

2.9.3.6 Almacenamiento de las tejas de micro concreto

Inmediatamente después del curado de las tejas, se procede a la extracción de las pilas para ser colocadas en el área de producto terminado, las tejas deberán colocarse en grupos de tres, y todas recostadas entre sí a un ángulo de 70 grados aproximadamente hasta que sean requeridas para su despacho.

3. Estudio de Mercado

Según Alfredo López (2,001) “¿Qué son, para qué sirven y cómo se hacen las investigaciones de mercado?”, dice que un estudio de mercado es: “el esfuerzo para obtener y analizar la información sobre las necesidades, deseos, gustos, recursos, actitudes y comportamiento del público”

En este estudio, se presentan dos productos utilizados como materiales de construcción, y que serán puestos a disposición del público para su consumo: La Teja de Micro Concreto, y el Bloque de concreto.

Por ahora, estos productos están siendo elaborados por una planta de producción que los fabrica exclusivamente para las organizaciones Arquitectos Sin Fronteras, de Galicia, España; y la asociación indígena ASIAPRODI, para cumplir con el objetivo de construir viviendas para los vecinos beneficiados de las comunidades indígenas de Retalhuleu y Champerico, Guatemala.

3.1 Definición del producto

3.1.1 La Teja de Micro Concreto

Extraído del libro titulado “**Un techo que cubre al mundo: la Teja de Micro Concreto**” **EcoSur 2004**. (...) es un material de cubierta, cuyas cualidades térmicas, hidráulicas, acústicas, de duración y resistencia mecánica a los impactos son iguales o superan las de otros similares (...).

Por eso se cree que la teja de micro concreto compite con las cubiertas tradicionales, convirtiéndose en una opción viable desde el punto de vista económico, técnico y ecológico. EcoSur 2004.

La teja de micro concreto está siendo utilizada en muchos países, sobre todo de América Latina (República Dominicana, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Perú, Ecuador, Jamaica, Haití, Bolivia, Cuba, Panamá, Brasil, Costa Rica, Colombia, Guatemala, México); de África (Costa de Marfil, Burkina Faso, Nigeria, Chana, Tanzania, Madagascar, Kenia, Zimbabwe, Namibia, entre otros); en Asia (India, Nepal, Viet Nam, Laos, Sri Lanka, Bangladesh, Filipinas, y Tailandia); y Asia Central (Tadjikistán). EcoSur 2004.

Se puede afirmar que la teja de micro concreto se revela como una nueva solución para el techo, o mejor dicho, una variante de un techo antiguo muy querido y utilizado. EcoSur 2004.

A continuación se muestra una tabla de este producto donde se especifican sus características técnicas.

Tabla No. 1 Características técnicas de la teja de micro concreto

Producto	Teja de 8 mm	Teja de 10 mm
Unidades / m ²	12.5 u	12.5 u
Dimensión neta (mm)	500 x 250	500 x 250
Dimensión útil	400 x 200	400 x 200
Peso (kg) aprox. / unidad	2.5	3.00
Peso (kg) aprox. / m ²	31.2	37.5
Conductividad térmica	0.5 watt / m °C	0.5 watt / m °C
Durabilidad	Hay techos en buen estado con mas de 20 años	
Resistencia: Flexión	Mas de 60 kg	Mas de 80 kg
Resistencia: Impacto aprox., con esfera de 220 g		
Rendimiento cemento, aprox. / bolsa de 50 kg	80 u	64 u
Rendimiento cemento, aprox. / bolsa de 42.5 kg	68 u	54 u
Producción de tejas: Hombre / día	100 a 200	100 a 200
Pendiente mínima recomendada	30%	30%

Fuente: libro Un techo que cubre al mundo: la Teja de Micro Concreto TMC. ECOSUR.

3.1.2 El Bloque de Concreto de 15 x 20 x 40 cm.

Según Donaldo Palacios (2,000), los bloques de concreto son elementos que se utilizan apilados, ensamblados o unidos con un mortero u otro material similar, para conformar muros, dentro de los sistemas constructivos conocidos como mampostería o de albañilería.

El bloque de concreto tiene un tamaño o dimensión de 15 x 20 x 40 centímetros, y color natural gris.

Un bloque de concreto se compone de tres elementos principales: agregados, cemento y agua. El agregado constituye, como promedio aproximado el 90% del concreto en el bloque, con el 10% restante de cemento; tales números están basados en la masa seca del bloque promedio de arena y grava. El agua es el factor que provoca la reacción hidráulica al contacto con el cemento.

3.2 La demanda

Actualmente, la demanda de tejas y bloques para las viviendas de las comunidades de Retalhuleu y Champerico es la siguiente: 414,000 y 496,800 unidades respectivamente, debe considerarse que, de acuerdo a información de los proveedores de bloques, en invierno, esta cantidad tiende a la baja.

3.2.1 Segmento de mercado

En el sentido amplio, los productos mencionados están dirigidos a los albañiles, maestros de obra y población de clase media a clase baja en edad productiva, pero el cliente principal del fabricante en cuestión (especialmente bloques) es el distribuidor de materiales para la construcción. Es decir, que el distribuidor es el intermediario entre el productor y el cliente, este tipo de comercio es común en el mercado de productos y servicios en Guatemala.

Los clientes que frecuentan las fábricas artesanales, especialmente de bloques, son en su mayoría, distribuidores de productos para la construcción, o transportistas que se movilizan en el interior de la República, y que, a su retorno cargan su vehículo con estos productos para aprovechar que el transporte regresará completamente vacío a su lugar de origen, de esta manera, se busca compartir los costos de flete entre las mercancías que traen y la que llevan, con el objeto de revender este producto en sus comunidades.

3.2.2 Investigación de mercado

Debido a la falta de información de fuentes primarias (Cámara de la construcción, INE, Colegios Profesionales, etc.) se hizo necesario utilizar la siguiente metodología:

Se diseñó un levantamiento de información acerca de los fabricantes de bloques de concreto liviano en el área meta, con la finalidad de realizar una encuesta, no así para las tejas de micro concreto porque en la región no existen fabricantes de este producto.

La encuesta a los proveedores de bloques fue desarrollada en el casco urbano de Retalhuleu porque, como se mencionó anteriormente, de los dos municipios solo en este hay ventas de materiales de construcción, y, como la cantidad de empresas es pequeña se visitaron todos los establecimientos, y son los siguientes:

Cuadro No. 5. Investigación del mercado de bloques de concreto

Proveedor	Ubicación en el casco urbano de Retalhuleu
1. Bloquera Ochoa	6ta. Calle 12-64, Barrio Monte Rey.
2. Bloquera San Pablo	13 Av. cantón Los Patos.
3. Bloquera La Chácara	3 Av. 1-08 La Chácara, zona 6.
4. Bloquera del Sur	Colonia San Antonio.
5. Fábrica de Block San Martín	9 Av. Cantón Antigua Perú, zona 4
6. CECYPSA	13 Calle 9-48 Cantón Perú, zona 4

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

3.2.3 Selección de la muestra de consumidores de tejas

Por su parte, la encuesta a consumidores de las tejas de micro concreto fue desarrollada en algunas comunidades de Retalhuleu y Champerico, predominando las siguientes: Santa Cruz Cajolá, La Verde, Caserío San Juan, Línea Férrea, Barrio El Palmo, Comunidad Andrés Girón, San Miguel Las Pilas, Aztlán, Montecristo y Caserío La Sureña.

Para determinar el número de personas que habrían de ser entrevistadas, con el fin de obtener la información acerca de las tejas, se utilizó la siguiente fórmula:

$$M = \frac{N z^2 pq}{e^2(N-1)+z^2 pq}$$

De donde:

- M = Tamaño de la muestra
 - N = Tamaño de la población
 - Z = Valor de z para un intervalo de confianza
 - p = Prevalencia esperada del parámetro a evaluar
 - q = 1 - p
 - e = Error de muestreo
- a) Se trabajó con un nivel de confianza del 95% para reducir el intervalo de error en la información a obtener.
 - b) Debido al nivel de confianza del 95% el valor de Z es de 1.96.
 - c) Como el universo fue separado por estratos para obtener un menor error en las estimaciones, se espera que el estrato elegido proporcione un 90% del consumidor potencial esperado para el producto en estudio.
 - d) El complemento a utilizar será del 10% para un total del 100%.
 - e) El error de muestreo máximo que se estableció para el estudio a los consumidores es del 5%.

Sustituyendo valores:

- M = Tamaño de la muestra
- N = 138
- Z = 1.96
- p = 50%
- q = 50%
- e = 5%

Luego de realizadas las operaciones en la ecuación, se estableció que el número de personas a encuestar sería de 108. Es necesario recordar que esta encuesta fue diseñada para conocer el comportamiento y la intención de compra de las personas respecto al uso y preferencia de la teja como material de cubierta en las viviendas.

3.2.4 Instrumentos

Se utilizaron como instrumentos dos cuestionarios, los cuales funcionarían como guía en una entrevista para recabar la información necesaria para evaluar los dos productos en mención, las personas fueron entrevistadas en el mes de marzo de 2,010, y se procedió así: Primero, respecto a los proveedores de bloques, la información principal se centró en conocer el precio de venta de los productos y su capacidad instalada de producción para atender una demanda. Segundo, respecto a los consumidores de tejas, la información se centró en saber su opinión acerca de las ventajas y desventajas que puedan identificar en este producto.

3.3 Análisis y presentación de datos

3.3.1 Encuesta a proveedores de materiales de construcción (bloques)

Se diseñó una encuesta con 8 preguntas dirigida a los proveedores de bloques, las respuestas se muestran en el anexo 1, tales preguntas son las siguientes:

1. ¿Es usted fabricante de bloques para la venta o nada más se dedica a venderlos?
a. Fabricante y vendedor_____ b. Vendedor_____
2. ¿Qué tipo de bloques fabrica para vender?
3. ¿Qué materiales utiliza para la fabricación de los bloques?
4. ¿Cuál es el bloque que prefiere la gente y por qué?
5. ¿Cuál es su precio?
6. ¿Cuántos bloques se venden por mes?
7. ¿En qué meses del año el bloque se vende más y en qué meses se vende menos?
8. ¿Cuál es la forma en que dan a conocer su producto?

3.4 La oferta

La oferta o capacidad instalada de todos los proveedores de la región para atender la demanda mensual de bloques, es de 72,200 unidades, esto indica que, en promedio cada proveedor puede cubrir el 14.53% de dicha demanda; y la capacidad instalada para atender la demanda de tejas por mes es de 13,200 unidades, 3.18%.

3.4.1 Demanda insatisfecha

De acuerdo a la información obtenida a través del instrumento estadístico, la encuesta, se ha podido determinar que, la demanda insatisfecha de bloques en la región, es del 85.47%, por lo que se puede observar que existe una amplitud de comercio en el mercado de los materiales de construcción.

3.4.2 Precio de mercado o de venta actual

Al ser consultados los productores de bloques en el mes de marzo de 2,010, acerca del precio unitario de su producto, se determinó que en promedio dicho precio es de Q2.84 para el consumidor final. Es de recordar que quienes fabrican este producto para la venta no son cooperativas sino empresas lucrativas que, cuyo objetivo principal, es obtener el máximo de ganancia o rentabilidad en la venta del producto.

3.4.3 Encuesta a consumidores de la teja de micro concreto

Se diseñó una encuesta con 9 preguntas dirigida a los consumidores de las tejas de micro concreto, las respuestas se muestran en el anexo 2, tales preguntas son las siguientes:

1. Edad
2. Es usted padre o madre de familia
3. Comunidad a la que pertenece
4. Actualmente vive en: casa propia, casa alquilada
5. ¿Qué tipo de techos para vivienda conoce?
6. ¿De qué material es el techo de su casa?
7. ¿Conoce usted la teja de concreto?
8. ¿Si usted tomara la decisión de reemplazar el techo de su casa y en su lugar pusiera teja de concreto, cuales serían sus razones?
9. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en la teja de concreto?

3.5 Comercialización

La comercialización de bloques de concreto y tejas de micro concreto se realizará de dos maneras: el cliente podrá acercarse a la planta de producción, o bien, hacer sus pedidos por teléfono. La venta de los productos mencionados puede ser al detalle, o ventas al por mayor.

Toda vez que el cliente haga un pedido, el precio del producto podrá variar, especialmente si el comprador no cuenta con el transporte, en tal caso, este se le cargará al precio de venta del producto adquirido.

Respecto a las ventas de los productos al mayoreo, en el caso de los bloques de concreto, las cantidades demandadas pueden variar debido a que, dicho producto, no se utiliza exclusivamente para la construcción de viviendas. Por otro lado, la demanda de tejas de micro concreto es más específica, ya que, por lo general, este producto es utilizado como cubierta de viviendas, considerando pues, que para techar una casa con este material se necesitarán alrededor de 1,000 a 1,100 tejas.

3.6 Resumen de Estudio de Mercado

- Se definieron los productos fabricados por la planta de producción de materiales de construcción:

La Teja de Micro Concreto: Es un material de cubierta, cuyas cualidades térmicas, hidráulicas, acústicas, de duración y resistencia mecánica a los impactos son iguales o superan las de otros similares.

El bloque de concreto: Los bloques de concreto son elementos que se utilizan apilados, ensamblados o unidos con un mortero u otro material similar, para conformar muros, dentro de los sistemas constructivos conocidos como mampostería o de albañilería.

- Para la investigación de mercado de bloques de concreto se diseñó un levantamiento de información acerca de los fabricantes del mismo en el área meta para realizar una encuesta en zona urbana de Retalhuleu.
- Se hizo el cálculo de selección de la muestra de consumidores de tejas de micro concreto, se estableció que el número de personas a encuestar sería de 108. Es necesario recordar que esta encuesta fue diseñada para conocer el comportamiento y la intensidad de compra de las personas respecto al uso y preferencia de la teja como material de cubierta en las viviendas.
- Se utilizaron dos instrumentos tipo encuesta, las cuales funcionarían como guía en una entrevista para recabar la información necesaria para evaluar a los proveedores de bloques, y la otra, para conocer la opinión de los consumidores de tejas de micro concreto.
- Se obtuvo información, la cual fue procesada para identificar la demanda de materiales de construcción, así como las ofertas en el mercado de dichos productos.

4. Estudio Técnico

El estudio técnico determinará la factibilidad de la fabricación de los materiales de construcción: el bloque de concreto de 15 x 20 x 40 cm., y la teja de micro concreto, desde el punto de vista de la capacidad instalada de la planta de producción, y otros factores importantes, tales como: el recurso humano; la selección de la materia prima; los procesos de producción; la dosificación y elaboración de las mezclas en los porcentajes adecuados; la maquinaria y el equipo; y herramientas; etc.

4.1 Capacidad del proyecto

Para la situación sin proyecto, la planta de producción cuenta con una máquina mezcladora y una bloquera para la fabricación de 1,100 bloques de 15 x 20 x 40 cm., y tres máquinas vibradoras con su respectivo lote de moldes para la fabricación de 200 tejas de micro concreto cada una, para hacer un total de 600 unidades, ambas producciones se realizan en un turno de 8 horas diarias.

Para la situación con proyecto, la mejora consiste en que se tiene previsto incrementar en un 25% de la producción del primer año, lo referente a bloques de concreto y tejas de micro concreto, en un periodo de 8 horas laborales diarias a partir del segundo año de ejecución del proyecto, además, la producción de bloques y tejas para el primer año, será de 1,500 y 900 unidades diarias respectivamente, esto obedece a que, de acuerdo a estudios técnicos realizados por la organización española, la maquinaria y equipo para la fabricación de bloques están capacitados para producir como mínimo 2,500 unidades diariamente, así también, la maquinaria y equipo para la fabricación de tejas puede producir como mínimo un 50% más de lo que se produce actualmente, además, los resultados obtenidos de la encuesta a proveedores de bloques indican que la demanda insatisfecha de este producto alcanza el 85.47%.

Existen los proyectos de incursionar en el mercado con otros productos similares a los de la competencia, tal como se puede apreciar en el anexo 1, pregunta No. 2 “¿Qué tipo de bloques fabrica para vender?”.

El área utilizada para la producción de materiales de construcción es la siguiente: 1- Para la manufactura de bloques se cuenta con un área de 60 m², y utiliza para el efecto una mezcladora; una máquina bloquera; un depósito de agua; un lote de tablas para recibir los bloques producidos; y un área de curado primario; 2- Para la manufactura de tejas de micro concreto, se cuenta con un área total de 54 m², y utiliza para el efecto tres máquinas vibradoras; 3 lotes de 200 moldes, uno para cada máquina; una mesa de trabajo para la mezcla y las máquinas; una pileta de agua; y, un área para curado primario. Para la fabricación de bloques se cuenta con 6 operarios, y para las tejas de micro concreto, 9.

Las áreas de trabajo, tanto para la situación sin proyecto y con proyecto, son las mismas, la diferencia estriba en que, para la primera, el área total es de 500 m², y para la segunda, 960 m². Las instalaciones son las siguientes:

1. Salón de reuniones;
2. Vestidores;
3. Despacho;
4. Área de fabricación de tejas;
5. Área de curado de tejas;
6. Almacén;
7. Área de curado de bloques;
8. Área de fabricación de bloques;
9. Área de salida de bloques;
10. Pilas de curado de tejas;
11. Área de depósito de agregados para tejas;
12. Pozo y depósito;
13. Área de depósito de agregados para bloques; y
14. Letrina.

4.2 Localización del proyecto

En la situación actual o sin proyecto, la planta de producción está operando en la comunidad Santa Cruz Cajolá, del municipio de Retalhuleu; en la situación con proyecto, la nueva planta de producción se construirá en un terreno que fue adquirido para tal propósito, y se localiza en la comunidad de La Verde, del municipio de Champerico.

4.3 Proceso de producción del bloque de 15 x 20 x 40 cm.

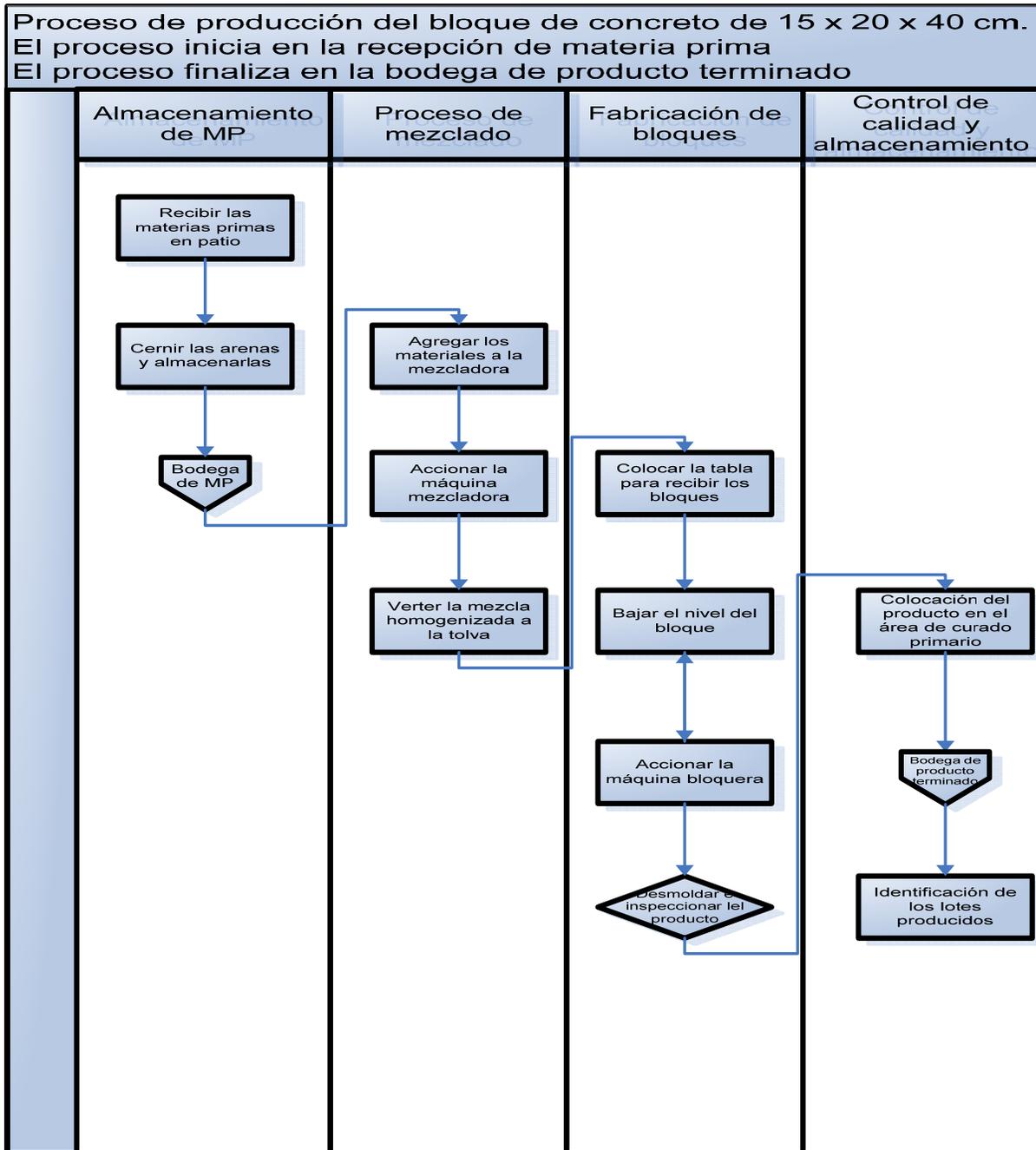
Para la fabricación del producto mencionado, el proceso de producción y el diagrama de flujo son los siguientes:

Cuadro No. 6 Proceso de producción del bloque de 15 x 20 x 40 cm.

Proceso de producción del bloque de 15 x 20 x 40 cm.				
Paso	Descripción	Responsable	Equipo	Observaciones
1	Cernir la arena pómez y luego almacenarla	Arenero	Malla de 1/2 pulgada y palas	La arena puede ser también de ¾ de plg.
2	Agregar los materiales (arena pómez, selecto, cemento y agua) en la mezcladora.	Mezclador	Palas y cubetas de 5 galones	Los materiales para la mezcla son: 10 cubetas de arena pómez, 3 de selecto, ½ bolsa de cemento y agua.
3	Verter la mezcla homogenizada	Mezclador	Mezcladora	La mezcla es vaciada de la mezcladora para repetir el proceso de carga
4	Colocar la tabla para recibir los bloques	Operarios de bloquera	Tabla de madera	La tabla está diseñada para cuatro blocks
5	Colocar la mezcla en la tolva de la bloquera	Mezclador	Palas y cubetas	
6	Bajar el nivel del molde	Operarios de bloquera	Nivel para bloques de 15 x 20 x 40 cm.	
7	Accionar la bloquera para compactar la mezcla y formar los bloques	Operarios de bloquera	Bloquera	La bloquera se acciona por espacio de 18 a 22 segundos
8	Se desmolda los bloques y se inspecciona el producto	Operarios de bloquera	Bloquera	
9	Traslado de los bloques hacia el lugar de curado primario	Colocadores		En este lugar deberán permanecer los bloques 24 horas
10	Traslado de los bloques hacia la bodega de curado final	Colocadores		
11	Identificar el lote de bloques producido	Operarios de bloquera		La identificación de los lotes de bloques terminados es para conocer en el momento que se desee la edad del mismo

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Figura No. 1. Diagrama de flujo de proceso de producción de bloques de 15 x 20 x 40 Cm



Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.4 Proceso de producción de la teja de micro concreto

Para la fabricación del producto en mención, el proceso de producción y el diagrama de flujo son los siguientes:

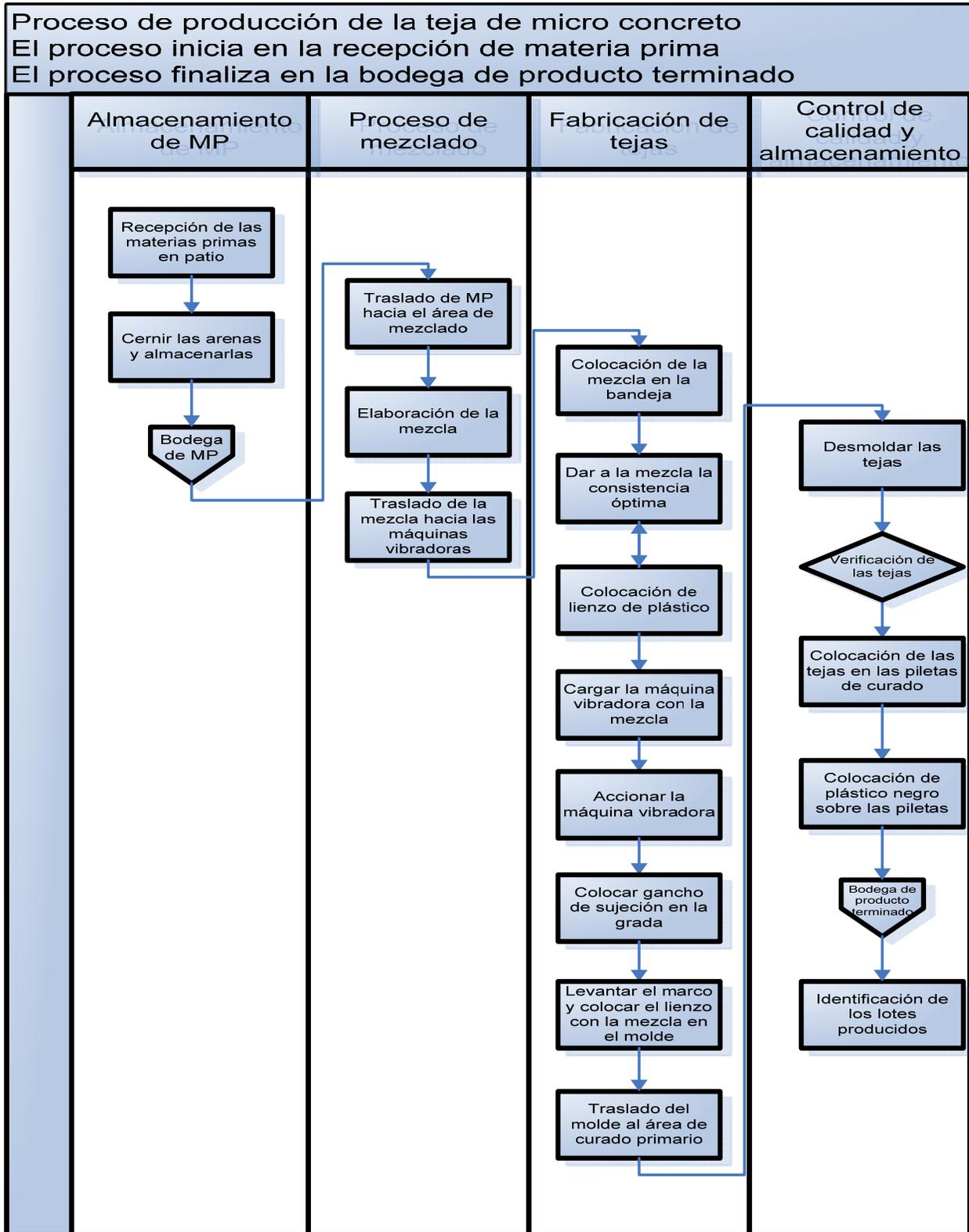
Cuadro No. 7 Proceso de producción de la teja de micro concreto

Proceso de producción de la teja de micro concreto.				
Paso	Descripción	Responsable	Equipo	Observaciones
1	Cernir las arenas de río y de mina y luego almacenarla	Mezcladores	Malla de ¼ de pulgada.	Luego de cernidas las arenas, deberán ser colocadas en compartimientos de 1.5 x 3 m
2	Almacenar el cemento en plataformas destinadas	Mezcladores		El cemento que se utilizará para la mezcla es CFB.
3	Elaboración de las mezclas	Mezcladores	Carretillas de mano, palas y azadones	La mezcla está compuesta por: 3 cubetas de arena de río, 1.5 cubetas de arena de mina y 1 bolsa de cemento. El agua es agregada a la cantidad de mezcla que se necesite.
4	Colocar la mezcla en las bandejas de las máquinas vibradoras	Mezcladores	Palas y cubetas	
5	Dar a la mezcla la consistencia necesaria	Operadores de máquinas vibradoras	Azadones y agua	La mezcla no deberá exceder ni le deberá faltar el agua.
6	Colocar el lienzo de plástico en el marco de la máquina vibradora	Operadores de máquinas vibradoras		
7	Cargar las máquinas vibradoras con la mezcla sobre el lienzo de nylon	Operadores de máquinas vibradoras	Pala medidora y cuchara de albañil	La pala medidora, es un contenedor que tiene la medida exacta de la mezcla necesaria para una teja.
8	Accionar la máquina vibradora	Operadores de máquinas vibradoras	Máquina vibradora	El tiempo estimado de operación de la máquina vibradora para elaborar es de entre 1.02 a 1.18 minutos.
9	Colocar mezcla en la grada de sujeción y colocar el gancho de alambre	Operadores de máquinas vibradoras	Máquina vibradora	
10	Levantar el marco y colocar el lienzo con la mezcla en el molde	Operadores de máquinas vibradoras	Molde para teja	El lienzo debe ser bien colocado en el molde de manera que la teja tenga torcedura respecto a su diseño.

11	Trasladar el molde al área destinada para su curado primario	Operadores de máquinas vibradoras	Molde para teja	En este lugar los moldes deberán ser colocados cuidadosamente alineados, y estarán por espacio de 24 horas.
12	Desmoldar las tejas	Personal de producción de tejas	Molde para teja	
13	Verificar la alineación y talle de las orillas	Operadores de máquinas vibradoras	Plantilla para tallar orillas	Las tejas deben quedar perfectamente alineadas y sin residuos de mezcla en las orillas.
14	Colocar las tejas en la piletta de curado	Personal de producción de tejas	Laboratorio de piletas para curado	Debe verificarse que las piletas contengan agua a su nivel indicado
15	Cubrir las piletas con plástico de color negro y dejar curar	Personal de producción de tejas	Plásticos de color negro	En el laboratorio de curado, las tejas deberán permanecer como mínimo 2 días.
16	Sacar y trasladar las tejas de las piletas hacia la bodega de almacenamiento	Personal de producción de tejas	Bodega de producto terminado	En esta bodega las tejas deberán permanecer entre 20 a 28 días previo a su despacho para su uso.

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Figura No. 2. Diagrama de flujo de proceso de producción de tejas de micro concreto



Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.4.1 Dosificación de las mezclas para bloques y tejas

Cuadro No. 8 Dosificación de las mezclas

Bloque de 15 x 20 x 40 cm	Teja de micro concreto
<p>Los materiales a utilizar y sus respectivas cantidades para la fabricación de 26 bloques son:</p> <ul style="list-style-type: none">• 10 cubetas de arena pómez,• 3 cubetas de selecto,• ½ saco de cemento y,• Agua <p>El agua se agrega de acuerdo a la experiencia de los operadores de la bloquera, de tal modo que, la mezcla resulte homogénea y compactible.</p>	<p>Los materiales utilizados para formar la mezcla para la fabricación de 62 tejas, así como las cantidades respectivas, son:</p> <ul style="list-style-type: none">• 3 cubetas de arena de río,• 1.5 cubetas de arena de mina,• 1 bolsa de cemento y,• Agua <p>El agua es agregada a la mezcla conforme es requerida por los operarios de las máquinas vibradoras, este proceso depende de la experiencia de los mezcladores para lograr una mezcla lo suficientemente homogénea para la producción de tejas.</p>

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.4.2 Elaboración de las mezclas para bloques de 15 x 20 x 40 cm., y tejas de micro concreto

4.4.2.1 Descripción

Las líneas de producción para los productos mencionados, utilizan materias primas de primera calidad, lo que garantiza que las mezclas son preparadas de acuerdo a las especificaciones técnicas.

4.4.2.2 Elaboración de mezcla para bloques

La mezcla se forma de la siguiente manera: se miden 10 cubetas de arena pómez, 3 cubetas de selecto y ½ saco de cemento; un metro cúbico de arena contiene 36 cubetas (las cubetas en mención miden cinco galones); la mezcla sería la siguiente:

10/36 (0.27) m³ de arena pómez,

3/36 (0.083) m³ de selecto,

½ saco de cemento.

El agua se agrega por último luego que la mezcla de los tres elementos haya alcanzado la apariencia de una mezcla homogénea, la forma de verificar que dicha masa sea un material consistente, es tomando con la mano una pequeña cantidad de dicho material, y con ella se forma una bola que luego de hacer presión con el puño de la mano, al abrirla, esta no se desmoronará.

4.4.2.3 Elaboración de la mezcla para tejas de micro concreto

La mezcla se forma de la siguiente manera: se miden 3 cubetas de arena de río 1.5 cubetas de arena de mina; un metro cúbico de arena contiene 36 cubetas, (las cubetas en mención miden cinco galones); la mezcla sería la siguiente:

3/36 (0.083) m³ de arena de río,
108/2,592 (0.0416) m³ de arena de mina,
1 bolsa de cemento.

El agua se agrega conforme se vaya requiriendo la mezcla para la fabricación de las tejas.

4.4.3 Fabricación de bloques de 15 x 20 x 40 cm., y tejas de micro concreto

4.4.3.1 Descripción

Las líneas de producción para los productos mencionados, cuentan con la maquinaria y equipo necesario, y el recurso humano debidamente capacitado, lo que garantiza que los productos terminados cumplirán con las especificaciones del cliente.

4.4.3.2 Fabricación de bloques de 15 x 20 x 40 cm.

Los materiales se vierten en la mezcladora y esta se pone a funcionar, luego se le agrega agua para convertirla en una masa homogénea, luego que la mezcla esté lista, se retira de la mezcladora y se pone a disposición de los operarios de la bloquera quienes, luego de bajar el nivel y accionar la máquina, producen cuatro bloques, todo el proceso puede durar entre 55 a 85 segundos, de esa cuenta, un bloques tarda en producirse 17.5 segundos en promedio, luego que el producto está terminado es llevado al área de curado.

4.4.3.3 Fabricación de tejas de micro concreto

El proceso inicia en el momento en que se ciernen las arenas utilizando una malla de $\frac{1}{4}$ de pulgada, luego, los materiales (arena de río, arena de mina y cemento) son mezclados hasta lograr una mezcla totalmente de color gris, a dicha mezcla se le agrega agua dependiendo de la cantidad que es requerida por los operarios de las máquinas vibratoras.

En el proceso de producción, las máquinas vibratoras (tres) son montadas con un lienzo de plástico y, sobre este, es colocada la mezcla, las máquinas vibratoras se accionan para poder esparcir el producto dentro del marco, luego se coloca en un molde y, finalmente, se apila para su fraguado, posteriormente, se colocan en pilas de curado.

4.5 Instalaciones, obra física y servicios

Terreno: la planta de producción será construida en un terreno cuyas dimensiones son 40 m. de largo por 24 m. de ancho, el cual fue adquirido por la cooperativa a un costo de Q70, 000.00, en dicho terreno se instalarán las dos líneas de producción con sus respectivas áreas: curado del producto en proceso, y despacho de producto terminado; una oficina; vestidores y una letrina. El área total del complejo es de 960 m². A continuación se muestra un resumen de la inversión prevista para las nuevas instalaciones de la planta de producción, la descripción completa se encuentra en el anexo 3.

Tabla No. 2 Presupuesto para la nueva infraestructura de la planta de producción

Descripción	Costo (Q)
Terreno	70,000.00
Galera de bloques	42.230,24
Galera de tejas	131.644,35
Depósito de agua y pozo	8.042,61
Pilas de curado	4.719,79
Letrina	7.407,33
Cierre de la parcela	6.853,90
Banda transportadora para bloques	55.000,00
Costo de programas	38,037.38
TOTAL	359.002,23

Fuente: Base de datos de Arquitectos Sin Fronteras

Servicio de agua: el servicio mensual de este insumo, y, que a la vez será constante, permitirá que las mezclas para la manufacturación de los productos sean uniformes en calidad y consistencia. Este suministro se obtendrá de un pozo propiedad de la cooperativa a un costo de Q500.00 mensuales.

Servicio de energía eléctrica: este insumo se obtiene de la red de distribución a un costo promedio por servicio de Q470.00 mensuales, la empresa que proporciona este servicio (DEOCSA), asegura el continuo abastecimiento; para el cálculo del consumo se cuenta con un contador eléctrico propiedad de la planta de producción.

Colindancias del proyecto: el terreno limita al norte con la comunidad de Santa Cruz Cajolá (separada de ella por un camino de terracería), en los demás puntos cardinales limita con parcelas de cultivos de la comunidad de Nueva Cajolá.

4.6 Equipamiento

La maquinaria y equipo para la fabricación de bloques de concreto de 15 x 20 x 40 cm. es el siguiente: se cuenta con una bloquera semi manual la cual

fabrica 4 bloques a la vez, un juego de dos moldes para la bloquera, una mezcladora en donde se vierten los materiales y el agua para obtener una mezcla perfectamente homogenizada.

La maquinaria y equipo para la fabricación de tejas de micro concreto, es el siguiente: se cuenta con tres máquinas vibradoras provistas de un marco con la forma de una teja y que funciona como contenedor de la mezcla.

A continuación se muestra, en las siguientes tablas, la descripción técnica y los costos respectivos de la maquinaria y equipo de la planta de producción.

Tabla No. 3 Equipo para la manufactura de bloques

Maquinaria, equipo y accesorios	Precio (Q)
<ul style="list-style-type: none"> • Bloquera: Marca Molser. Serie 00010. Modelo MBH4000 Semi-manual, • Producción de 2,500 bloques por jornada laboral de 8 horas • Capacidad de 4 piezas de bloques de 15 x 20 x 40 cm. por tarima • Desmolde semiautomático por medio de un sistema hidráulico de 2 HP • Tolva integrada • Motor de 3 HP trifásico • Incluye molde • Incluye carro saca tarimas 	125,000.00
<ul style="list-style-type: none"> • Mezcladora tambor fijo con eje horizontal. • Capacidad aproximada: entre 150 y 300 lts. de material elaborado. • Accionado mediante motor eléctrico trifásico de 2 HP con transmisión a engranajes y cadena de acero a eslabones. • Descarga por gravedad mediante accionamiento manual de palanca. • Con rejilla superior de protección. 	50,000.00
Dos moldes para la bloquera Q7,500.00 cada uno	15,000.00
644 tarimas de madera	51,520.00
Total de la inversión	241,520.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 4 Equipo para la manufactura de tejas

Maquinaria, equipo y accesorios	Precio (Q)
3 Máquinas vibradoras TEVI para la manufactura de tejas, 110 v, incluye 200 moldes	129, 572.48
400 moldes para tejas	44, 800.00
Total de la inversión	174,372.48

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.7 Costo de producción unitario de bloques de concreto y tejas de micro concreto, sin proyecto y con proyecto

El costo de producción de bloques y tejas está compuesto de: 1- materias primas tales como arenas y cemento, 2- suministros tales como agua y energía eléctrica, y, 3- mano de obra.

4.7.1 Costo de producción unitario de bloques de concreto, sin proyecto

La materia prima, suministros, y la mano de obra (MO) utilizados para la manufactura de 1,100 bloques diarios, unos 24,200 mensuales (producción de 22 días al mes) así como sus respectivos costos, son: 1- el metro cúbico de Arena poma y la arena tipo selecto tienen un precio de mercado de Q90.00 y Q72.50 respectivamente; 2- el quintal de cemento, Q66.90; 3- el agua, Q250.00 mensuales; 4- la energía eléctrica, Q400.00; 5- la mano de obra tiene el siguiente costo: 4 operarios con un sueldo mensual de Q2, 100.00 cada uno, y dos operarios con Q1, 710.00 cada uno. Para dichos sueldos no está contemplado el pago de prestaciones laborales. El cálculo para el costo unitario (CU) por bloque se hace de la siguiente manera:

CU Materia prima = (costo de la materia prima / 1,100 bloques)

CU Agua = (Costo del agua / 24,200 bloques)

CU Energía eléctrica = (Costo de la energía eléctrica / 24,200 bloques)

CU Mano de obra = (sueldo / 24,200 bloques)

El costo de producción unitario de bloques se muestra con detalle en la siguiente tabla.

Tabla No. 5 Costo de producción de bloques de concreto, sin proyecto

Materiales + MO para fabricar 1,100 bloques diarios (24,200 mensuales)				
Descripción	Costo (Q)	Cantidad requerida para 1,100 bloques	Costo de materiales y MO (Q)	Costo unitario (Q)
Arena poma m ³	90.00	10	900.00	0.82
Arena selecto m ³	72.50	2.9	210.25	0.19
Cemento qq	66.90	21	1,404.90	1.28
Agua mensual	250.00		250.00	0.01
Energía eléctrica mensual	400.00		400.00	0.017
Mano de obra mensual	11,820.00		11,820.00	0.49
TOTAL				2.81

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.7.2 Costo de producción de bloques de concreto, con proyecto

En la situación con proyecto, la diferencia está situada en: 1- La producción de bloques será de 1,500 bloques diarios en el primer año por razones ya conocidas; 2- Debido a que se contará con la cooperativa, esta deberá inscribir en planilla a los trabajadores a quienes se les cubrirá con el servicio del IGSS y prestaciones laborales, tal como se muestra en el estudio administrativo legal; y 3- la disminución en el precio de las materias primas; lo demás permanece igual. Respecto a los sueldos y los materiales, las mejoras son las siguientes: los sueldos que serán devengados están de la siguiente manera: 4 operarios con un sueldo mensual de Q2, 100.00, y dos operarios que devengan un sueldo mensual de Q1, 710.00 cada uno; a ambos sueldos se le sumarán las prestaciones laborales. Los materiales serán adquiridos con los siguientes precios: arena poma a Q71.50 por m³, y la arena tipo selecto a Q53.50 por m³. El cálculo para el costo unitario (CU) por bloque se opera de la misma manera, por lo tanto el CU es de Q2.65.

4.7.3 Costo de producción de tejas de micro concreto, sin proyecto

La materia prima, suministros y la mano de obra (MO) utilizados para la manufactura de 600 tejas de micro concreto, unas 13,200 unidades mensuales (producción de 22 días al mes) así como sus respectivos costos, son: 1- el metro cúbico de Arena de río y la arena de mina tienen un precio de mercado de Q70.00 y Q120.00 respectivamente; 2- el quintal de cemento, Q66.90; 3- el agua, Q250.00 mensuales; 4- la energía eléctrica, Q70.00 por mes; 5- la mano de obra tiene el siguiente costo: 7 operarios con un sueldo mensual de Q2, 100.00 cada uno, y dos operarios con Q1, 650.00 cada uno. Para dichos sueldos no está contemplado el

pago de prestaciones laborales. El cálculo para el costo unitario (CU) por teja se hace de la siguiente manera:

CU Materia prima = (costo de la materia prima / 600 tejas)

CU Agua = (Costo del agua / 13,200 tejas)

CU Energía eléctrica = (Costo de la energía eléctrica / 13,200 tejas)

CU Mano de obra = (sueldo / 13,200 tejas)

El costo de producción unitario de tejas se muestra con detalle en la siguiente tabla.

Tabla No. 6 Costo de producción de tejas de micro concreto, sin proyecto

Materiales + MO para fabricar 600 tejas diarias (13,200 mensuales)				
Descripción	Costo (Q)	Cantidad requerida para 600 tejas	Costo de materiales y MO (Q)	Costo unitario (Q)
Arena de río m ³	70.00	0.80	56.00	0.09
Arena de mina m ³	120.00	0.40	48.00	0.08
Cemento qq	66.90	9.7	648.00	1.08
Alambre galvanizado	7.00	1.5	10.5	0.018
Agua mensual	250.00		250.00	0.019
Energía eléctrica mensual	70.00		70.00	0.005
Mano de obra mensual	18, 000.00		18, 000.00	1.36
TOTAL				2.65

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.7.4 Costo de producción de tejas de micro de concreto, con proyecto

En la situación con proyecto, la diferencia está situada en: 1- La producción será de 900 tejas diarias para el primer año por razones ya conocidas; 2- Debido a que se contará con la cooperativa, esta deberá inscribir en planilla a los trabajadores a quienes se les cubrirá con el servicio del IGSS y prestaciones laborales, tal como se muestra en el estudio administrativo legal, y 3- la disminución en el precio de las materias primas; lo demás permanece igual. Respecto a los sueldos y los materiales, las mejoras son las siguientes: los sueldos que serán devengados están de la siguiente manera, 7 operarios con un sueldo mensual de Q2, 100.00, y dos operarios quienes devengan un sueldo mensual de Q1, 710.00 cada uno, a ambos sueldos se le sumarán las

prestaciones laborales. Los materiales serán adquiridos con los siguientes precios: arena de río a Q60.00 por m³, y la arena de mina a Q100.00 por m³. El cálculo para el costo unitario (CU) por teja se opera de la misma manera, por lo tanto el CU es de Q3.39.

4.8 Operaciones en la planta de producción

Las operaciones realizadas en la planta de producción, se relacionan con los siguientes factores:

- Personal administrativo y mano de obra directa,
- Materias primas,
- Servicios e insumos administrativos,
- Distribución de la planta de producción,
- Mantenimiento de maquinaria y equipo
- Depreciación de maquinaria y equipo
- Localización de la planta de producción,

4.8.1 Personal administrativo y mano de obra directa

En la situación con proyecto, el recurso humano que laborará en la planta de producción, se distribuye en las siguientes áreas: administrativa y mano de obra directa, a la cantidad mostrada en la siguiente tabla, habrá que sumarle las prestaciones laborales.

Tabla No. 7 Recurso humano de la planta de producción

Área	Recurso humano	Sueldo mensual (Q)	
		Sin proyecto	Con proyecto + prestaciones
Administración			
• Gerente General	1	2, 500.00	3, 000.00
• Contador	1	2, 100.00	2, 100.00
• Vendedor	1	No aplica	2, 100.00
Mano de obra directa			
• 11 operarios: 4 para bloques y 7 para tejas	11	2, 100.00	2, 100.00
• 4 ayudantes: 2 para bloques y 2 para tejas	4	1, 710.00	1, 710.00
Total	18		

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.8.2 Materias primas y suministros

Los proveedores de materias primas, deberán ser empresas capaces de asegurar el continuo suministro de los materiales a la planta, de tal manera que las plantas de producción (bloquera y tejas) puedan preparar uniformemente las mezclas y, a la vez, la cooperativa pueda cumplir con sus compromisos de entrega de los productos en el tiempo acordado.

Aunque los proveedores de materiales sigan siendo los mismos, la gerencia general de la planta de producción deberá programar pruebas periódicas a los bloques que se estén fabricando, para mantener los estándares de resistencia.

Cuadro No. 9 Insumos y suministros

Materias primas y suministros para la fabricación de materiales de construcción							
Producto	Insumos y suministros	Proveedor	Unidad de medida	Precio (Q)	Plazo de entrega	Plazo de pago	Disponibilidad
Bloques de 15x20x40 cm	Arena pómez	Bloquera San Martín	m3	90.00	1 a 2 días	Una semana	Inmediata
	Arena tipo selecto	Bloquera San Martín	m3	72.5	1 a 2 días	Una semana	Inmediata
	Cemento	Ferretería El Campesino	Quintal	66.90	1 a 2 días	Una semana	Inmediata
	Energía eléctrica	DEOCSA	kwh	1.35	Inmediata	mensual	Inmediata
	Agua	Pozo de la cooperativa	m3	250.00	Inmediata	mensual	Inmediata
Tejas de micro concreto	Arena de río	Bloquera San Martín	m3	70.00	1 a 2 días	Una semana	Inmediata
	Arena de mina	Bloquera San Martín	m3	120.00	1 a 2 días	Una semana	Inmediata
	Cemento	Ferretería El Campesino	Quintal	66.90	1 a 2 días	Una semana	Inmediata
	Energía eléctrica	DEOCSA	kwh	1.35	Inmediata	mensual	Inmediata
	Agua	Pozo de la cooperativa	m3	250.00	Inmediata	mensual	Inmediata

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

4.8.3 Servicios e insumos administrativos

Se ha definido como servicios e insumos a todo lo necesario para el buen funcionamiento de la administración de la planta de producción, el costo mostrado es anual, y son los siguientes: agua Q120.00; luz Q600.00; teléfono Q2, 400.00; y papelería y útiles Q1, 200.00.

4.8.4 Distribución de la planta de producción

Desde sus inicios, es decir, en la situación sin proyecto, la planta de producción fue instalada en la comunidad de Santa Cruz Cajolá, del municipio de Retalhuleu, en un terreno prestado para este fin, el cual cuenta con 500 m². Provisto de instalaciones, las cuales, anteriormente, eran utilizadas por los habitantes de dicha comunidad para actividades sociales, agrícolas, etc., la inversión realizada por Arquitectos Sin Fronteras para el proyecto de producción de materiales de construcción en ese lugar, asciende a Q40, 000.00, según consta en la base de datos de esta organización en el apartado de inversión en instalaciones.

En la situación con proyecto, la planta de producción será construida en un terreno cuyas dimensiones son de 960 m², ubicado en la comunidad La Verde, del municipio de Champerico; en dicho lugar, se edificarán las nuevas instalaciones para el complejo productivo, dicho presupuesto asciende a Q255, 898.22, según consta en la base de datos de Arquitectos Sin Fronteras en el apartado de inversión en instalaciones. También puede verse la descripción completa de este gasto en el anexo 3.

- **Bloquera:** el departamento de producción de bloques, cuenta con un espacio que se distribuye de la siguiente manera: 1- una tarima para el almacenamiento de cemento; 2- un área para materia prima y su preparación; 3- un plataforma para el tanque de agua; 4- un área para la mezcladora y la bloquera; 5- un patio para el curado de bloques; y, 6- una bodega para el producto terminado.

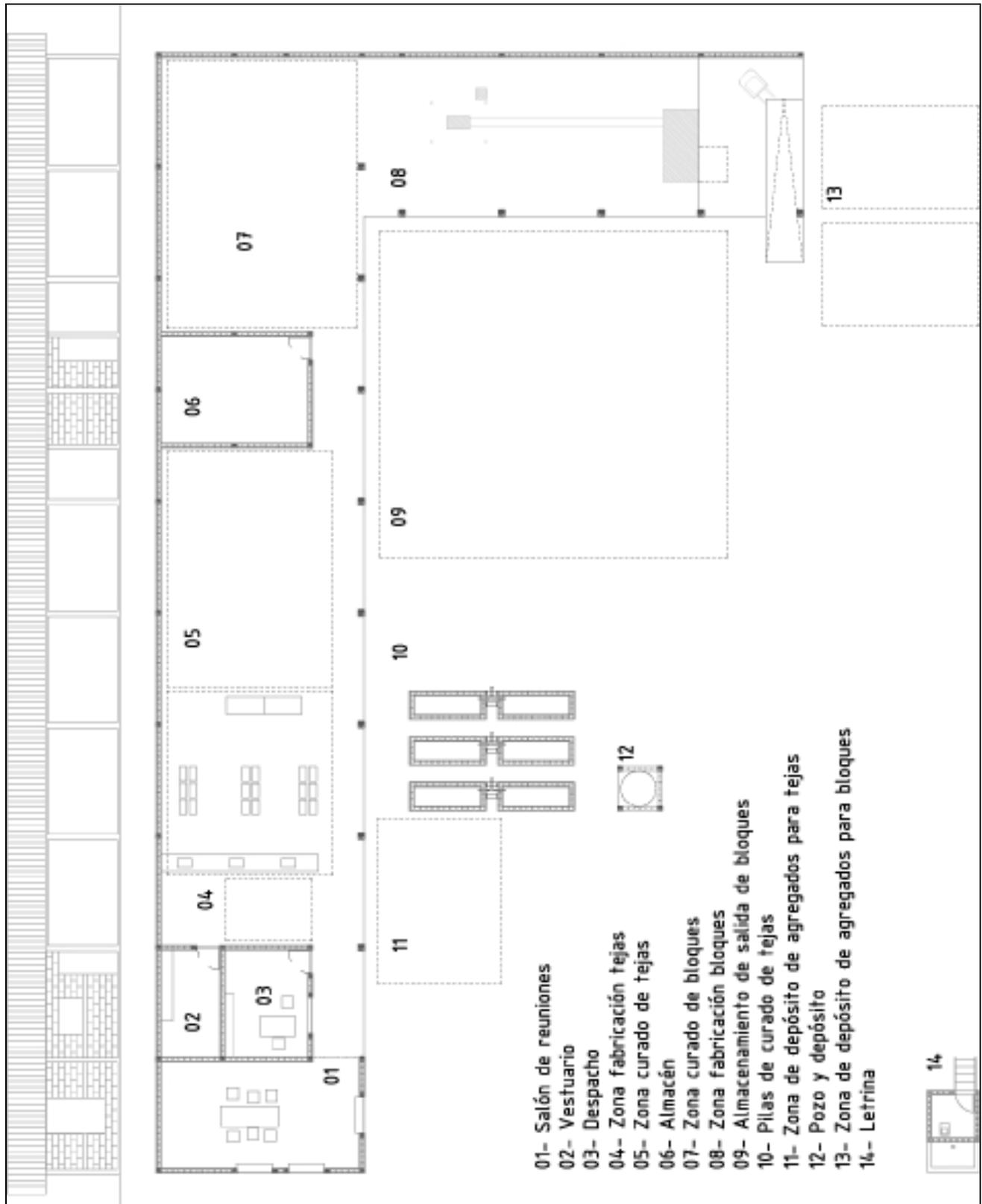
- **Área de tejas de micro concreto:** el departamento de producción de tejas de micro concreto, cuenta con un espacio definido para sus operaciones, y está distribuido de la siguiente manera: 1- Una tarima para el almacenamiento de cemento, 2- un área en el patio para materia prima y su preparación; 3- dos cuartos de 1.5 x 3 m. cada uno para el almacenamiento de la arena cernida; 4- un contenedor de concreto para agua; 5- un área común para los moldes, fabricación de tejas y verificación de producto terminado, 6- un área destinada al laboratorio de curado, compuesto de seis piletas de concreto; 6- un área para el desmolde de las tejas; y, 7- una bodega de producto terminado.

- **Oficinas administrativas:** se cuenta con una oficina para la Gerencia General y el Contador, así como un salón de reuniones, ambas con su respectivo mobiliario.

- **Bodega de mantenimiento:** la bodega de mantenimiento está provista de su respectivo mobiliario, estanterías para repuestos, lubricantes y herramientas, materiales eléctricos, pulidoras, equipo de albañilería, etc.

A continuación se muestra el plano del complejo productivo el cual será construido en la comunidad La Verde, del municipio de Champerico.

Gráfica No. 1 Plano de la planta de producción



Fuente: Arquitectos Sin Fronteras

4.8.5 Mantenimiento de maquinaria y equipo

- **Bloquera y accesorios**

- La bloquera es sometida a mantenimiento de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, o en su defecto, aplicar el programa de mantenimiento de la planta de producción; para optimizar su rendimiento y durabilidad el mantenimiento es de tipo preventivo, mediante el cual se pueda detectar cualquier no conformidad en su funcionamiento y evitar así la ejecución del mantenimiento de tipo correctivo.
- De acuerdo a informaciones obtenidas de otras fuentes, se recomienda que los moldes de las máquinas deban ser cambiados dos veces por año, es decir, que se hará un mantenimiento cada 6 meses, las fajas deberán reemplazarse 6 veces al año, esto será para garantizar la calidad del producto terminado.
- Previo al arranque de la bloquera se deberán chequear los niveles de lubricantes y presiones.
- Al finalizar las tareas diarias de manufactura, la maquinaria deberá quedar en condiciones óptimas, es decir, limpia y revisada para el siguiente día de labores.

- **Mezcladora y accesorios**

- La mezcladora es sometida a mantenimiento de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, o en su defecto, aplicar el programa de mantenimiento de la planta de producción, para optimizar su rendimiento y durabilidad. El mantenimiento será de tipo preventivo para detectar cualquier no conformidad en su funcionamiento y evitar así la ejecución del mantenimiento de tipo correctivo.
- Previo al arranque de la mezcladora, se deberán chequear los niveles de lubricantes y presiones.
- Al finalizar las tareas diarias de manufactura, se procede a limpiar y revisar la maquinaria para dejarla en condiciones óptimas para el siguiente día de labores.

- **Máquinas vibradoras**

- El equipo para la fabricación de tejas será sometido a mantenimiento de acuerdo a las especificaciones y recomendaciones del fabricante, o en su defecto, aplicar el programa de mantenimiento de la planta de producción, de este modo se prolongará su rendimiento y durabilidad. el mantenimiento será de tipo preventivo para detectar cualquier no conformidad en su funcionamiento y evitar así la ejecución del mantenimiento de tipo correctivo.
- Al finalizar las tareas diarias de manufactura, se procede a limpiar y revisar la maquinaria para dejarla en condiciones óptimas para el siguiente día de labores.

Se tiene contemplado en el presupuesto general el costo de mantenimiento anual, el cual incluye, entre otras cosas, los lubricantes, y asciende a Q13,000.00 en el primer año, debido a que, la maquinaria y equipo para la fabricación de bloques y tejas tienen un año de garantía, por lo que los proveedores atienden el mantenimiento a dichos activos, a partir del segundo año este costo será de Q23,104.00, según consta en el la base de datos de Arquitectos Sin Fronteras en el apartado de costo de mantenimiento general, es necesario recordar que la producción aumentará un 25% anual, por lo tanto, el mantenimiento también aumentará en la misma proporción.

4.8.6 Depreciación de maquinaria y equipo

Los activos fijos, especialmente el equipo completo para la fabricación de bloques y tejas de micro concreto, se deprecian en un 20% anual sobre su valor original de compra, y la depreciación de las instalaciones en 10% anual. Rolando Morgan (2,006).

Para las depreciaciones, la diferencia entre la situación sin proyecto y con proyecto es, en la segunda habrá una banda transportadora para la bloquera cuyo costo es de Q55, 000.00; el costo de las instalaciones, para la primera, es de Q40, 000.00, y para la segunda Q172, 860.84, este dato corresponde a la inversión en las instalaciones nuevas las cuales son: una galera de block, una galera de tejas, seis pilas de curado, una letrina, un muro perimetral y el depósito de agua y su pozo; tal como se puede apreciar en el presupuesto, en el anexo 3.

A continuación se muestra la tabla de depreciación de dichos activos

Tabla No. 8 Depreciación de activos fijos, sin proyecto

Depreciación de maquinaria, equipo e instalaciones					
Maquinaria	Costo original (Q)	Valor de rescate (Q)	% de depreciación	Vida útil en años	Depreciación anual (Q)
Bloquera	125,000.00	75,000.00	20	5	25, 000.00
Mezcladora	50,000.00	20,000.00	20	5	10, 000.00
Máquinas vibradoras	129, 572.48	38,871.74	20	5	25, 914.50
Instalaciones	40,000.00		10%	20	4, 000.00
TOTAL					64, 914.50

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 9 Depreciación de activos fijos, con proyecto

Depreciación de maquinaria, equipo e instalaciones					
Maquinaria	Costo original (Q)	Valor de rescate (Q)	% de depreciación	Vida útil en años	Depreciación anual (Q)
Bloquera	125,000.00	75,000.00	20	5	25,000.00
Mezcladora	50,000.00	20,000.00	20	5	10,000.00
Banda transportadora	55,000.00	22,000.00	20	5	11,000.00
Máquinas vibradoras	129, 572.48	38,871.74	20	5	25,914.50
Instalaciones	172,860.84		10%	20	17, 286.08
TOTAL					89,200.58

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

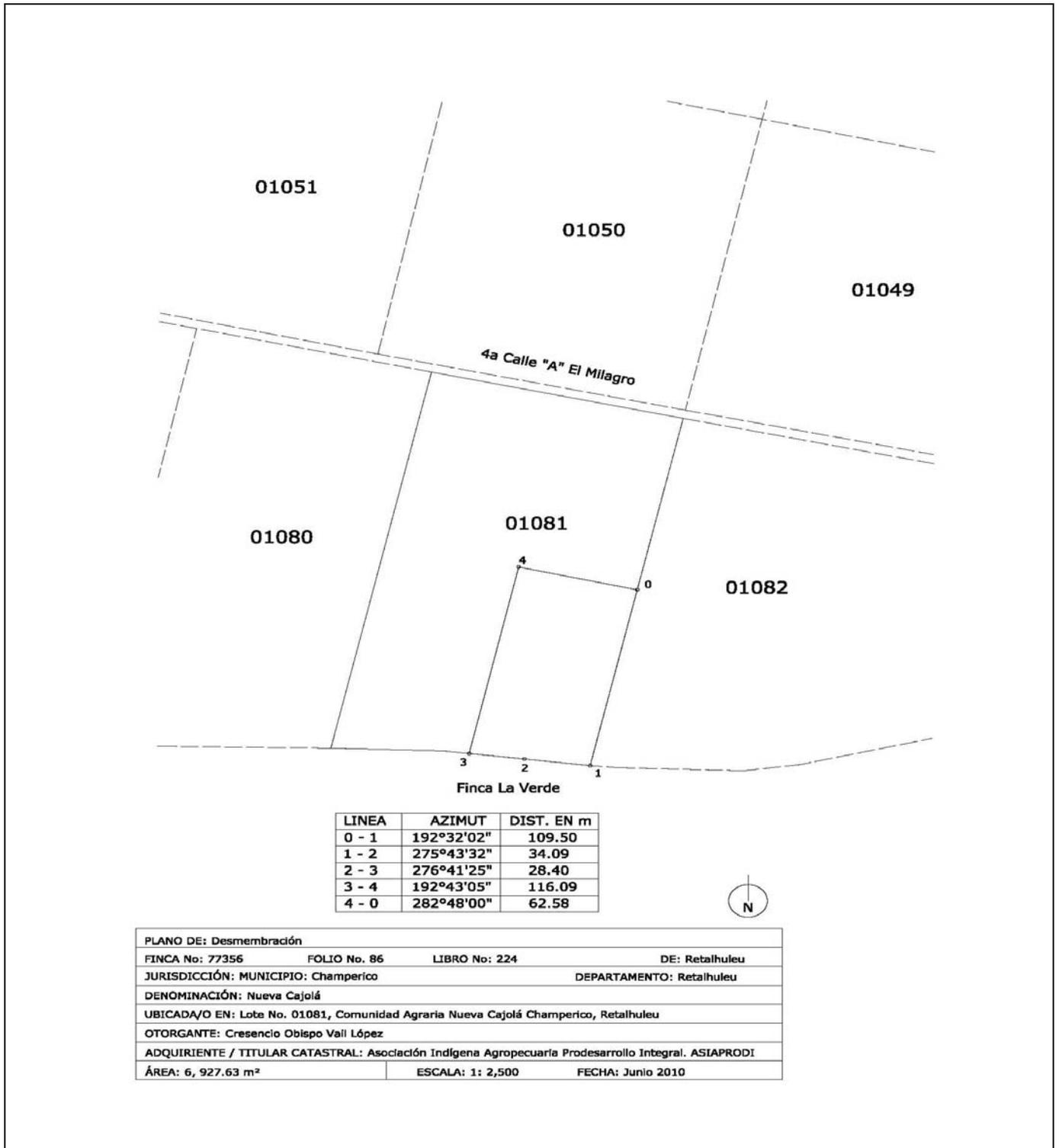
4.8.7 Localización de la planta de producción

A continuación se presentan dos gráficas, la primera muestra la micro localización de la planta de producción; y, la segunda, el mapa de la macro ubicación de la comunidad donde se construirán las nuevas instalaciones de la planta de fabricación.

4.8.7.1 Micro localización de la planta de producción

En la siguiente gráfica se muestra la información detallada acerca de la localización de la planta.

Gráfica No. 2 Localización de la planta de producción

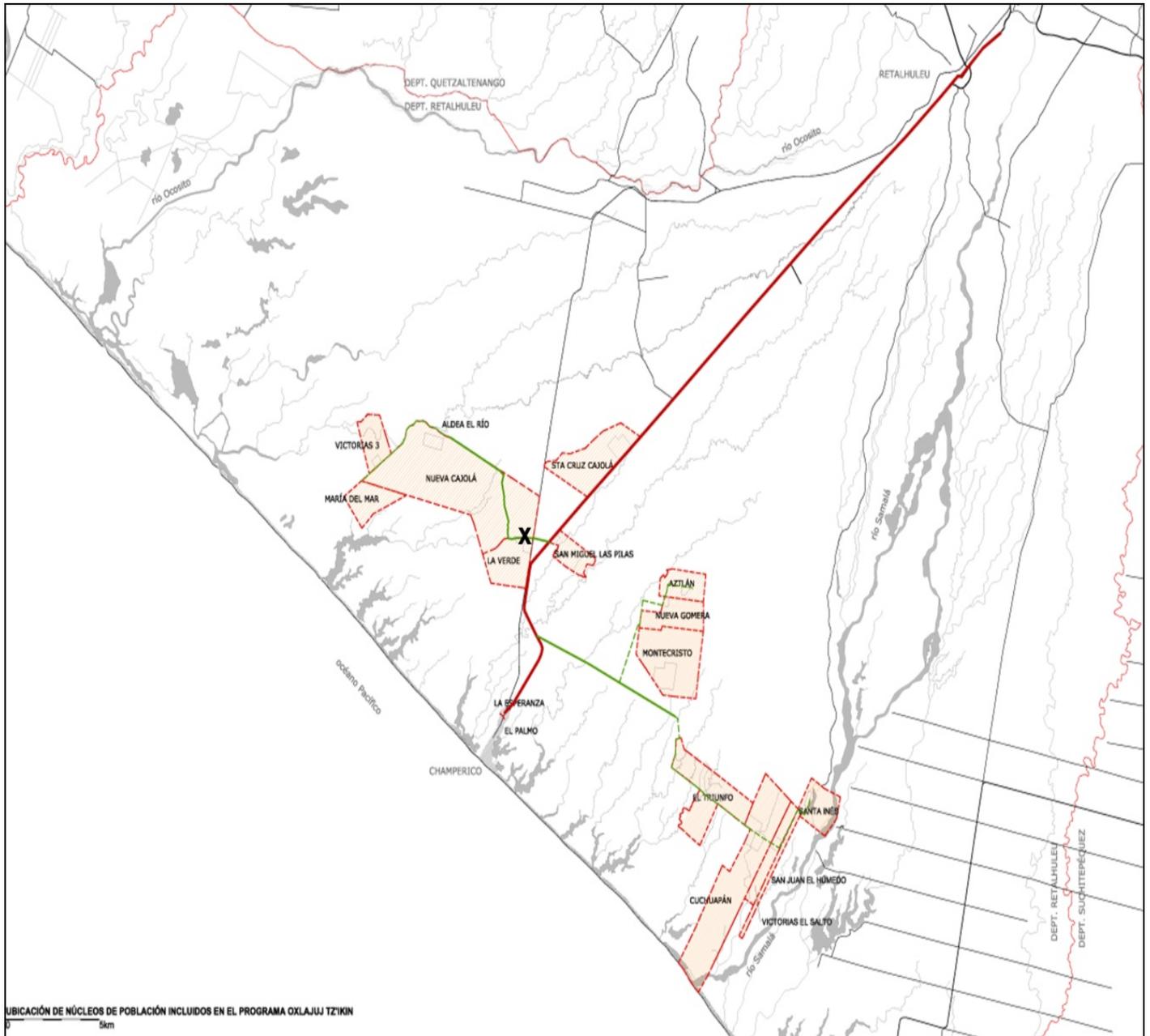


Fuente: Arquitectos Sin Fronteras

4.8.8.2 Mapa de la macro ubicación de la comunidad La Verde

En la siguiente gráfica se muestra la macro ubicación de la comunidad de La Verde, la cual colinda al norte con Santa Cruz Cajolá, al sur con el Barrio Esperanza y Barrio El Palmo, al Oeste con Nueva Cajolá, del municipio de Champerico, departamento de Retalhuleu, Guatemala.

Gráfica No. 3 Mapa de ubicación de la comunidad donde se encuentra la planta de fabricación



Fuente: Arquitectos Sin Fronteras

4.9 Resumen del Estudio Técnico

- La situación sin proyecto es la siguiente: se está operando en un terreno prestado por la comunidad de Santa Cruz Cajolá, se hizo una inversión de Q40, 000.00 para modificaciones de dichas instalaciones, la producción de bloques es 1,100 unidades de 15 x 20 x 40 cm., y 600 tejas de micro concreto diariamente; la situación con proyecto, en cambio, es la siguiente: se adquirió un terreno para la construcción del nuevo complejo productivo ubicado en la comunidad La Verde a un costo de Q70, 000.00, habrá un incremento en la producción de bloques a 1,500 diarios, la producción de tejas será de 900 unidades diarias.
- El proceso de producción del bloques de 15 x 20 x 40 cm., da inicio en el cernido de las arenas utilizando una malla de ½ pulgada y palas. El proceso concluye con la identificación del producto terminado para determinar la edad del mismo, esto es muy importante debido a que se podrá disponer de bloques para el despacho.
- La mezcla para fabricar 26 bloques se compone de 10 cubetas de arena pómez, 3 cubetas de selecto y ½ saco de cemento; el agua se agrega por último luego que la mezcla de los tres elementos haya alcanzado la apariencia de un material homogéneo. Para la fabricación de los bloques, los materiales se vierten en la mezcladora, luego que la mezcla está homogénea se vierte en la tolva de la bloquera; el proceso dura entre 55 y 85 segundos, en promedio un bloque es fabricado en 17.5 segundos.
- En cuanto al proceso de producción de la teja de micro concreto, este da inicio con el cernido de las arenas de río y de mina a través de una malla de ¼ de pulgada, luego de la manufactura de la teja, el proceso concluye en verificar la alineación de las mismas, especialmente en sus orillas, de tal modo que no queden residuos de mezclas en las tejas.
- La mezcla para la manufactura de 62 tejas está compuesta de 3 cubetas de arena de río, 1 ½ cubetas de arena de mina, y un saco de cemento; el agua se agrega conforme se vaya requiriendo la mezcla. Para la fabricación de tejas de micro concreto, el proceso inicia en el momento en que se ciernen las arenas utilizando una malla de ¼ de pulgada, luego los materiales mencionados son mezclados hasta alcanzar un color gris, luego se agrega el agua conforme se necesite la mezcla para la manufactura de las tejas.
- Los proveedores de materias primas deberán ser empresas que estén en capacidad de garantizar el continuo suministros de los materiales a la planta de producción, de tal manera que las líneas de producción de bloques y tejas puedan preparar uniformemente las mezclas y a la vez la cooperativa pueda cumplir con los compromisos de entrega de los productos en el tiempo programado.

5. Estudio Administrativo-Legal

En este estudio se analiza la forma en que estará conformada la empresa cooperativa respecto al recurso humano que laborará para la fabricación de bloques de concreto y tejas de micro concreto, el perfil de puestos recomendado, las funciones de los puestos y los salarios que devengarán correspondientemente, también se presenta el organigrama funcional de la organización.

5.1 Organización empresarial

Esta empresa esta conformada legalmente como una cooperativa de responsabilidad limitada, la misma está integrada por una Asamblea General, un Consejo Administrativo, una Comisión de Educación y una Comisión de Vigilancia, lo conforman también personas de las comunidades de Retalhuleu y Champerico que aportan fondos económicos en su calidad de socios cooperativistas.

El personal para operar la planta de producción proviene de las comunidades que conforman la cooperativa, se les ha asignado un sueldo competitivo, a continuación la descripción de dicha información:

Cuadro No. 10 Recurso humano de la planta de producción

Recurso humano		
Descripción	Sin proyecto	Con proyecto
Administración	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> Gerente General, Contador, y Vendedor
Producción	<ul style="list-style-type: none"> Operarios de bloquera Operarios de máquinas vibradoras Preparador de mezcla para máquinas vibradoras Ayudantes ad honorem de las comunidades 	<ul style="list-style-type: none"> Operarios de bloquera Operarios de máquinas vibradoras Preparador de mezcla para máquinas vibradoras. Preparadores de moldes Preparador de lienzos de plástico.
Mantenimiento	No aplica	<ul style="list-style-type: none"> Personal de la planta
Sueldos	Se paga por unidades producidas, contra factura por servicios	Los trabajadores recibirán sueldos mas prestaciones laborales

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Los sueldos para los trabajadores administrativos y operarios se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla No. 10 Costo ordinario mano de obra directa (Q), sin proyecto

Operación	Área de trabajo	Número operarios	Sueldo / operario	Sueldo mensual	Sueldo anual
1	Bloquera	4	2,100.00	8,400.00	100,800.00
2	Fabricación de tejas	7	2,100.00	14,700.00	176,400.00
3	Ayudantes de bloquera	2	1,650.00	3,300.00	39,600.00
4	Ayudantes de producción de tejas	2	1,650.00	3,300.00	39,600.00
TOTAL		15			356,400.00

Fuente: sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 11 Costo ordinario mano de obra directa (Q), con proyecto

Operación	Área de trabajo	Número operarios	Sueldo nominal p/o	+ Bonificación incentivo p/o	Sueldo / operario	Sueldo mensual	Sueldo anual
1	Bloquera	4	2,100.00	Q250.00	2,350.00	9,400.00	112,800.00
2	Fabricación de tejas	7	2,100.00	Q250.00	2,350.00	16,250.00	197,000.00
3	Ayudantes de bloquera	2	1,710.00	Q250.00	1,960.00	3,920.00	47,040.00
4	Ayudantes de producción de tejas	2	1,710.00	Q250.00	1,960.00	3,920.00	47,040.00
TOTAL		15					403,880.00

Fuente: sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 12 Prestaciones laborales, mano de obra directa (Q)

PRESTACIONES LABORALES						CUOTA PATRONAL			TOTAL ANUAL
Operación	Número operarios	Bono 14	Aguinaldo	Indemnización	Vacaciones	IGSS 10.67%	IRTRA 1%	INTECAP 1%	
1	4	8,400.00	8,400.00	8,400.00	4,200.00	10,755.36	1,008.00	1,008.00	42,171.36
2	7	14,700.00	14,700.00	14,700.00	7,350.00	18,821.49	1,764.00	1,764.00	73,799.49
3	2	3,420.00	3,420.00	3,420.00	1,710.00	4,378.92	410.40	410.40	17,169.72
4	2	3,420.00	3,420.00	3,420.00	1,710.00	4,378.92	410.40	410.40	17,169.72
Total	15	29,940.00	29,940.00	29,940.00	14,970.00	38,335.08	3,592.80	3,592.80	150,310.29

Fuente: sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 13 Personal administrativo

Sueldo mas bonificaciones (Q)					Prestaciones laborales (Q)				Cuota patronal (Q)			Total Anual	
Área de trabajo	#	Sueldo nominal	+ Bonificación incentivo	Sueldo mensual	Sueldo anual	Bono 14	Aguinaldo	Indemnización	Vacaciones	IGSS 10.67%	IRTRA 1%		INTECAP 1%
Gerente general	1	3,000.00	250.00	3,250.00	39,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	1,500.00	3,841.10	360.00	360.00	54,061.10
Contador	1	2,100.00	250.00	2,350.00	28,200.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	1,050.00	2,688.84	252.00	252.00	38,742.84
Vendedor	1	2,100.00	250.00	2,350.00	28,200.00	2,100.00	2,100.00	2,100.00	1,050.00	2,688.84	252.00	252.00	38,742.84
Total	3				95,400.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	3,600.00	9,218.78	864.00	864.00	131,546.78

Fuente: sobre la base de una investigación directa

5.2 Marco legal

Cuadro No. 11 Leyes que se relacionan con el proyecto

Ley General de Cooperativas Artículo 1. Política General	Se declara de interés nacional la promoción de las organizaciones cooperativas. El Estado impulsará una política de apoyo a las cooperativas y establecerá un régimen de fiscalización y control adecuados. Las entidades estatales, incluyendo las descentralizadas, cuyas actividades tengan relación con el movimiento cooperativo, coordinarán sus iniciativas a dicha política.
Artículo 2. Naturaleza de las Cooperativas	Las cooperativas debidamente constituidas, son asociaciones titulares de una empresa económica al servicio de sus asociados, que se rigen en su organización y funcionamiento por las disposiciones de la presente ley. Tendrá personalidad jurídica propia y distinta de la de sus asociados, al estar inscritas en el Registro de Cooperativas.
Artículo 23. Incentivos Fiscales y Ayudas Especiales	Las cooperativas gozan de la protección del Estado, que proporcionará la ayuda financiera necesarias y especialmente las siguientes: a) Exención total del impuesto de papel sellado y timbres fiscales; b) Exención del impuesto sobre compraventa, permuta y adjudicación de herencias, legados y donaciones, cuando sean destinados a los fines de las cooperativas; c) Exoneración de impuestos, derechos, tasas y sobrecargos en las importaciones de maquinaria, vehículos de trabajo, herramientas, instrumentos, insumos, equipo educativo, sementales y enseres de trabajo agrícola, ganadero, industrial siempre que no se manufacturen en el país o en el área centroamericana; la exoneración será aplicada en cada caso por el Ministerio de Economía, previo consentimiento favorable del INACOP; comunicada al Ministerio de Finanzas para los efectos de su aplicación; d) Las oficinas, empresas y funcionarios del Estado, de las Municipalidades e instituciones autónomas o descentralizadas tramitarán con la mayor celeridad todo asunto o gestión pertinente a las cooperativas, prestándole apoyo y auxilios
Artículo 53. Órgano Fiscalizador	La Fiscalización y vigilancia permanente de las cooperativas, federaciones y confederación de cooperativas, estará a cargo de la Inspección General de Cooperativas, la cual funcionará adscrita al INACOP pero con independencia funcional, administrativa y económica
Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto No. 68-86	La protección y mejoramiento del medio ambiente y los recursos naturales y culturales es fundamental para el logro de un desarrollo social y económico del país de manera sostenida y que los recursos naturales y el medio ambiente en general en Guatemala se ha deteriorado, lo que incide directamente en la calidad de vida de los habitantes y ecosistemas del país, lo que obliga a tomar acciones inmediatas para garantizar un ambiente propicio para el futuro. Artículo 8, sobre la necesidad de realizar un estudio de evaluación del impacto ambiental.
Código de Trabajo	Regula los derechos y obligaciones de patronos y trabajadores en el trabajo como contrato de trabajo, obligaciones y prohibiciones de patronos y trabajadores, salarios, jornadas de trabajo, descansos semanales, días de asueto, vacaciones anuales, higiene y seguridad en el trabajo, seguro social, etc.

Fuentes: 1- INACOP, Ley General de Cooperativas; 2- tesis de Rolando Morgan (2,006). Estudio de factibilidad para el incremento de la producción de bloques de concreto en una fábrica situada en el Municipio de San Miguel Petapa, departamento de Guatemala.

5.3 Estructura organizativa

La estructura organizativa de la empresa cooperativa está compuesta por: la Asamblea General de Asociados, el Consejo Administrativo, una Comisión de Vigilancia, y una Comisión de Educación; también se describen los puestos de los trabajadores y sus perfiles respectivos, sueldos, además, se muestra el organigrama funcional de la organización.

5.3.1 Asamblea General de Asociados

Es el poder soberano de la federación y reside en las cooperativas afiliadas debidamente representadas, reunidas en Asamblea General. La Asamblea podrá ser de carácter Ordinario (la que se realiza por lo menos una vez al año y debe convocarse dentro de los noventa días siguientes al cierre del ejercicio social) y Extra Ordinario (es la que se convoca en cualquier fecha, para tratar asuntos específicos).

5.3.2 Consejo Administrativo

El Consejo Administrativo, es el organismo integrado generalmente por cinco miembros que se organizan internamente en un Presidente, un Vicepresidente, un Secretario, un Tesorero y un Vocal. Tiene a su cargo la administración general de la federación, y, para ello, puede contratar los servicios de un Administrador o Gerente por tiempo indefinido.

El Consejo Administrativo tendrá la representación legal de la federación, la cual se hace valer a través del presidente de dicho consejo, quien por acuerdo del mismo podrá delegar en uno o mas gerentes o en otros miembros del consejo. El Consejo Administrativo es el encargado de cumplir y hacer cumplir los estatutos, reglamentos y demás disposiciones emanadas de la Asamblea General.

5.3.3 Comisión de Vigilancia

La Comisión de Vigilancia es el organismo encargado de la fiscalización y control de todas las funciones y operaciones que realiza la cooperativa a fin de que se cumplan y apliquen las leyes, reglamentos y procedimientos existentes en la entidad y que la actuación de la misma se mantenga dentro de la filosofía y principios cooperativistas, informando de todo esto a la Asamblea General.

5.3.4 Comisión de Educación

Es el organismo directivo que tiene bajo su responsabilidad la planificación y ejecución de programas educativos y de capacitación para los asociados, directivos y empleados de la cooperativa.

5.4 Puesto, funciones y perfil de empleados

A continuación se presenta la información respecto a los puestos, las funciones del cargo, situación jerárquica y perfil del puesto.

Puesto: Gerente General
Funciones del puesto: Planifica, dirige, gestiona, organiza, coordina y supervisa las operaciones comerciales, administrativas, financieras y de producción de la organización con los demás órganos dependientes, garantizando el cumplimiento efectivo de los objetivos organizacionales, así como el desarrollo de la empresa, reportando directamente al consejo administrativo
Jefe inmediato: Consejo Administrativo.
Perfil del puesto: <ul style="list-style-type: none">• Conocimiento de materiales de construcción (deseable, no indispensable)• Experiencia en presentaciones de planes de trabajo e informes al Consejo Administrativo y Asamblea General• Alta capacidad para diseñar y ejecutar proyectos• Líder, ordenado y analítico que sepa planificar y administrar sus recursos de operación

Puesto: Contador
Funciones del puesto: Realiza cálculos financieros para presentar reportes contables que determinen el comportamiento histórico de ingresos y egresos, define escenarios financieros para la toma de decisiones, mide y calcula la capacidad de pago de la empresa, verifica los préstamos viables y la capacidad de endeudamiento de la empresa, calcula el punto de equilibrio.
Jefe inmediato: Gerente General
Perfil del puesto: <ul style="list-style-type: none">• Conocimientos de presupuestos, flujos de caja y manejo de libros contables• Experiencia en análisis y proyección financiera• Conocimiento de Windows y Office• Conocimiento de leyes tributarias• Experiencia en las áreas: administrativas, contables y comerciales

Puesto: Operarios de bloquera

Funciones del puesto: Maneja el control de la máquina para hacer bloques, opera el equipo y verifica que la producción de bloques sea continua y que el producto no tenga deformaciones o mutilaciones. Prepara la mezcla para la fabricación de bloques, dosifica los insumos, arena pómez, cemento y agua para hacer la mezcla para bloques, opera la mezcladora y alimenta la tolva de la máquina para hacer bloques. Mantiene las materias primas en el depósito para alimentar la mezcladora. Alimenta la máquina para producir los bloques. Recibe el producto terminado y lo coloca en el área de fraguado y curado.

Jefe inmediato: Gerente general

Perfil del puesto:

- Experiencia en operación de máquinas para la fabricación de blocks (deseable, no indispensable)
- Conocimiento de proporciones de materiales para fabricar blocks (deseable, no indispensable)
- Don de mando, disciplinado, ordenado, proactivo
- Disponibilidad de horario

Puesto: Ayudantes de bloquera

Funciones del puesto: Coloca las bandejas de madera la máquina para que esta pueda producir el bloque, limpia las bandejas y las coloca en el recibidor de la máquina; además retira el producto ya fraguado para reutilizar las bandejas, También, recibe el producto terminado y lo coloca en el patio de fraguado.

Jefe inmediato: operadores de bloquera

Perfil del puesto:

- Experiencia en operación de máquinas para la fabricación de blocks (deseable, no indispensable)
- Don de mando, disciplinado, ordenado, proactivo
- Disponibilidad de horario

Puesto: Operario de máquina vibradora

Funciones del puesto: Prepara la medida de mezcla para alimentar la máquina, opera la máquina vibradora para fabricar tejas, apila los moldes cargados para su fraguado, desmolda la teja y la coloca en las pilas de curado, coloca las tejas curadas en la bodega de producto terminado, limpia su área de trabajo y el equipo utilizado diariamente.

Jefe inmediato: Gerente general

Perfil del puesto:

- Experiencia en operación de máquinas vibradoras (deseable, no indispensable)
- Conocimiento de materias primas para morteros (deseable, no indispensable)
- Don de mando, disciplinado, ordenado, proactivo
- Disponibilidad de horario

Puesto: Preparador de mezcla para máquinas vibradoras.

Funciones del puesto: Conoce las materias primas utilizadas para mortero, posee habilidades de albañilería, posee habilidad numérica para estimar proporciones de suministros, alimenta los depósitos de las máquinas vibradoras, colabora en la carga y descarga de tejas en las pilas de curado.

Jefe inmediato: Gerente general

Perfil del puesto:

- Experiencia en trabajos de albañilería
- Conocimiento de materias primas para morteros (deseable, no indispensable)
- Don de mando, disciplinado, ordenado, proactivo
- Disponibilidad de horario

Puesto: Ayudantes de máquinas vibradoras

Funciones del puesto: Retira los residuos de mortero que se encuentran en los moldes, y los lienzos de plástico y los coloca al alcance de los operarios de las máquinas vibradoras, colabora en la carga y descarga de tejas en las pilas de curado.

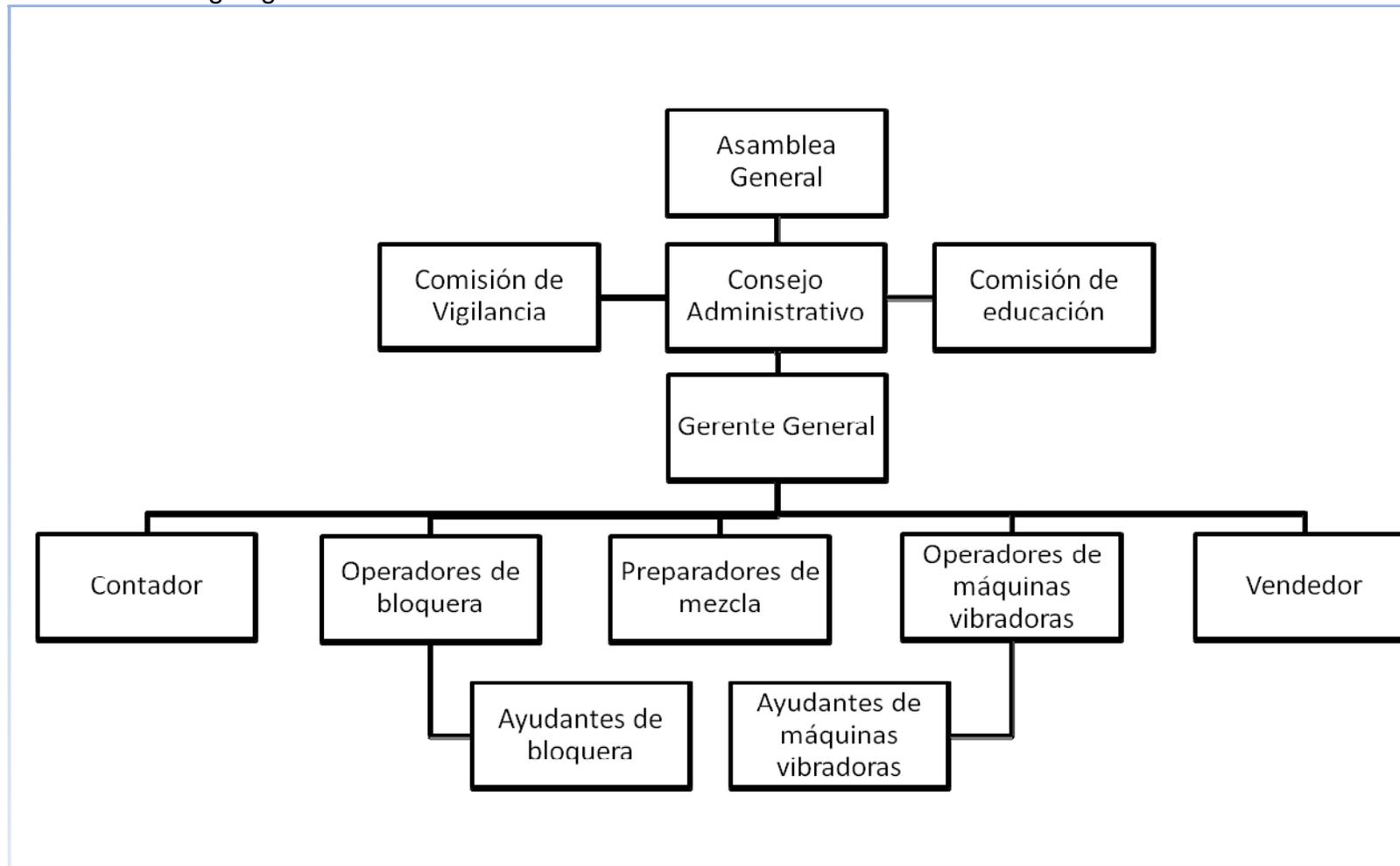
Jefe inmediato: Operarios de máquinas vibradoras.

Perfil del puesto:

- Dinámico
- Con iniciativa
- Buenas relaciones interpersonales

5.5 Organigrama funcional de la cooperativa y la planta de producción

Gráfica No. 4 Organigrama



Fuente: sobre la base de una investigación directa

5.6 Análisis del entorno

5.6.1 Macro ambiente

En cuanto al entorno social, se puede afirmar que la cooperativa, desde el inicio de sus operaciones, contribuye a la creación de fuentes de trabajo; en el futuro se tiene previsto, juntamente con el crecimiento de la planta de producción, la ampliación del recurso humano.

Dentro del entorno de la cooperativa también existe la apertura de mercados con proveedores y clientes, sin embargo, para minimizar los costos y elevar las utilidades, será necesario la inclusión de factores ajenos a la planta de producción, principalmente con el arrendamiento de vehículos para el transporte de materias primas y la entrega de producto terminado a los consumidores finales. Este puede ser un factor determinante para el éxito o fracaso del proyecto.

Existen también políticas internas que van encaminadas a minimizar el impacto a la ecología, es decir, que los procesos para el manejo de materias primas y producción son ambientalmente amigables con la naturaleza.

5.6.2 Micro ambiente

Es todo lo que se relaciona con los diferentes departamentos que conforman la planta de producción, es decir, que el clima organizacional que impera en la empresa es propicio para el desarrollo de la cooperativa, como también, en lo personal, para cada uno de los trabajadores, de esta manera se garantiza un exitoso funcionamiento en pro del alcance de los objetivos de la organización.

La comunicación efectiva y fluida es esencial para el desarrollo de los proyectos de producción de materiales de construcción, además, ayuda a reducir las pérdidas de materiales y evita el reproceso.

Los programas de capacitación constante al personal que está relacionado directamente con los procesos de producción, ayuda a mejorar la calidad de los productos elaborados debido a que se reducirá el tiempo de producción, además, porque se espera incursionar en el mercado con nuevos productos para la construcción.

Con esta iniciativa también se eleva la calidad de vida de los trabajadores al sentirse incluidos, y a la vez, comprometidos con la organización en el sentido de mejorar la calidad total, el desempeño y la prontitud de entrega de los productos.

5.7 Resumen del Estudio Administrativo-Legal

- La organización en mención está conformada como una cooperativa, la cual está compuesta por una Asamblea General, un Consejo Administrativo, una Comisión de Educación y una Comisión de Vigilancia.
- Todo el personal que laborará en la planta de producción proviene de las comunidades que conforman la cooperativa, a quienes se les ha asignado un sueldo competitivo. El personal de la planta de producción llena los requisitos de acuerdo a las funciones del puesto.
- La organización podrá pagar, además del sueldo, las prestaciones laborales a sus trabajadores.
- Cada puesto de trabajo posee funciones específicas, situación jerárquica y un perfil de acuerdo al alcance de los interesados.
- La organización posee aspectos peculiares que la relacionan con su entorno, especialmente con el macro ambiente el cual indica que la cooperativa se ha convertido en un agente generador de fuentes de trabajo para los comunitarios; y el micro ambiente que está relacionado a lo interno de la organización, sus departamentos y operaciones de producción, administración y ventas.

6. Estudio de Impacto Ambiental

6.1 Identificación del área de influencia

El área de influencia del proyecto se ubica en la comunidad La Verde, en el municipio de Champerico, departamento de Retalhuleu, cuenta con servicios básicos de agua, luz, teléfono y transporte, además cuenta con áreas verdes, área de salud y área escolar.

6.2 Servicios con los que cuenta la comunidad

Los servicios con los que se cuenta en la comunidad donde funcionará la nueva empresa son:

6.2.1 Energía eléctrica

La energía eléctrica, en la actualidad, es distribuida por la empresa DEOCSA. En una de las esquinas del terreno de la planta de producción se encuentra ubicado un poste de distribución.

6.2.2 Servicio telefónico

La comunidad cuenta con algunos teléfonos comunitarios, sin embargo, la mayoría de la población posee teléfono celular de las diferentes empresas que prestan este servicio, en el área se observan varias antenas de telecomunicación celular.

6.2.3 Abastecimiento de agua

El agua se obtiene, en su mayoría, de pozos artesanales de poca profundidad, sin embargo, dicho suministro no es para consumo humano debido a su alto grado de contaminación, existe también una red de distribución propiedad de la comunidad, quien la traslada desde el tanque aéreo a través de tubería de PVC hasta las viviendas.

6.2.4 Transporte

El modo de transporte de los comunitarios es en bicicleta y a pie, aunque hay quienes poseen vehículo tipo pick up. Por la carretera principal, la que conecta a la cabecera departamental del Retalhuleu con el municipio de Champerico, transitan buses comerciales con intervalos de 5 minutos, en donde, además de transportar personas también sirve como medio de transporte de mercaderías y animales, especialmente aves de patio.

6.2.5 Drenajes

Las viviendas no poseen drenajes para el traslado los desechos sólidos y líquidos, para ello, cada vivienda cuenta con letrinas aboneras mediante las cuales se recolectan los desechos líquidos.

6.2.6 Disposición final de residuos sólidos

Los residuos sólidos (excretas) son manejados en letrinas aboneras para luego disponer de ellas como abonos orgánicos para las plantaciones frutales y huertas familiares.

6.2.7 Disposición final de los residuos líquidos

Los residuos líquidos (orina) son recaudados de las letrinas en recipientes con capacidad de 5 galones, y cada cierto tiempo se reemplaza el recipiente para poder depositar dichos residuos en los árboles frutales y las huertas familiares como abono orgánico.

Las aguas servidas como resultado del lavado de ropa y utensilios de cocina, corren libremente a través de los patios de las viviendas y son reposadas en áreas en donde existen árboles frutales y huertas.

6.2.8 Cementerio

La comunidad cuenta con un cementerio ubicado en el casco urbano, y que a la vez es administrado por la comuna.

6.2.9 Áreas especiales de la comunidad

La zona donde se encuentra el proyecto, cuenta con áreas que, en su mayoría, de momento son tierras ociosas, puesto que existen proyectos para desarrollar en dichas áreas, tales como:

- En áreas verdes: áreas destinadas para actividades deportivas, un instituto, etc.
- Área de salud: este es otro proyecto que se encuentra pendiente de desarrollar en el programa Oxlajuj Tz'ikin.
- Área escolar: de momento se encuentra funcionando una escuela de educación primaria.

6.3 Identificación de los impactos al medio ambiente

Los impactos al medio ambiente del proyecto se han identificado, y tienen que ver con: el zanqueo para la colocación de los cimientos; el movimiento de tierra hacia un lugar autorizado; la construcción de las paredes que de alguna manera podría afectar el paisaje del lugar; y como consecuencia la generación y manejo de los desechos sólidos de construcción los cuales deberán ser depositados en lugares autorizados.

6.3.1 Zanqueo

Como ya es un hecho que la planta de producción será trasladada a un terreno que es propiedad de la cooperativa, en dicho terreno se edificarán nuevas instalaciones, y, el proceso de zanqueo genera una alteración en el suelo, especialmente por la formación de depósitos de agua más conocidos como charcos, en donde se crearán condiciones favorables para la proliferación de vectores que afectarán la salud de los trabajadores de la obra física y de los habitantes de la comunidad. Al mismo tiempo, dicha actividad provocará un impacto al suelo, debido a que se alterará su condición original, porque dejará de ser área verde para convertirse en instalaciones para la producción de materiales de construcción.

También se podrá registrar otro impacto, si para el zanqueo se utilizara equipo que genere ruido, este se verá reflejado en las especies de animales que habitan el lugar lo cual los obligará a abandonar su hábitat de forma permanente.

La presencia de nuevas instalaciones en el lugar afectará el sentido cultural, debido a que el paisaje se verá afectado, pues se modifican las condiciones actuales del terreno, este impacto también es permanente.

6.3.2 Movimiento de tierra

Al remover la tierra del terreno y transportarla hacia otro lugar autorizado para depositarla, se podrá provocar un impacto temporal al ambiente pues se recoge la tierra resultante del zanqueo, la cual nunca más volverá a su lugar de origen, de la misma manera las condiciones atmosféricas se verán afectadas por la emisión de ruidos provocados por la maquinaria, equipo y herramienta utilizadas para remover la tierra y el uso de camiones de volteo, este impacto será temporal.

6.3.3 Construcción de paredes

El levantado de las paredes para las instalaciones de producción alterará el paisaje en el terreno y la comunidad, este impacto será irreversible y permanente.

6.3.4 Generación de desechos sólidos de construcción

Los desechos sólidos que se generan durante la etapa de construcción afectará al ambiente, puesto que los mismos, si no se depositan adecuadamente, pueden provocar malos olores y, por consiguiente, la proliferación de moscas y otros vectores, lo que repercute en la salud de los pobladores del área meta del proyecto y por ende también se afectará su calidad de vida

El paisaje también sufrirá alteraciones debido a que los desechos que genere el proyecto alterarán la situación actual, este impacto podrá ser minimizado y controlado siempre y cuando, al terminar la construcción, se deba hacer labor de limpieza en el lugar.

6.3.5 Impactos socio-económicos

- Actualmente no existe una planta de producción de bloques de concreto y tejas de micro concreto en el área, la idea de producir tejas se importó de Salamá, Baja Verapáz, en donde la industria de este producto ha dado buenos resultados, según experiencias del propietario de la fábrica en el lugar.
- Para ambos productos: los bloques y las tejas, se han creado fuentes de trabajo directo e indirecto para los habitantes de las comunidades, y, además, se les ha impartido capacitación para el buen desempeño de sus labores.
- A los pobladores se les proveerá de materiales de construcción a precios accesibles y de buena calidad, esto representa un gran beneficio para las comunidades debido a que se podrán abastecer de los mencionados productos y, que a la vez, están siendo manufacturados por los mismos miembros comunitarios

6.4 Plan de contingencia

El plan de contingencia contempla las acciones para contrarrestar situaciones tales como: una inundación, un incendio, un sismo, una intoxicación, y derrames. También se ha considerado la cobertura de los costos que ocasionan, los cual puede verse en el presupuesto de la planta de producción en el grupo 6 del anexo 3. A continuación se muestra en detalle las mencionadas situaciones y su manejo.

6.4.1 Inundación

Este tipo de contingencia debe considerarse debido a que el área de influencia se caracteriza por la abundante precipitación pluvial por su cercanía al Océano Pacífico, a la vez, también se puede mencionar de la existencia en el área meta del río Samalá, que históricamente se sabe que dicho río se desborda en

cada época de invierno, de esta cuenta, se consideró, primeramente, la protección de las instalaciones de la planta de producción para evitar la erosión del suelo, lo cual pondría en riesgo las paredes del perímetro de la planta de producción, por otro lado, el abastecimiento de los materiales de construcción es mas escaso pues en condiciones en que el río está crecido no se puede extraer materiales, especialmente la arena de río y la arena de mina, esta situación puede encarecer el precio de las materias primas y por consiguiente el costo de producción de los productos para la construcción, por dichas razones se decidió que el proyecto se instalaría en la comunidad La Verde, dado que esta reúne las condiciones favorables para la manufactura de los bloques y las tejas.

Como medidas de mitigación en caso de inundación, la cooperativa contará con señalización adecuada de las rutas de evacuación. También contará con lugares de acopio y resguardo en áreas determinadas que cumplan con especificaciones mínimas para el efecto.

6.4.2 Incendio

No es muy frecuente observar incendios en viviendas en la región, tampoco hay registros que dicho siniestro haya ocurrido en empresas existentes en el lugar debido a que los materiales utilizados en las paredes son de block, las estructuras de los techos son de hierro y en otros casos de losa, sin embargo, las probabilidades de que ocurra un incendio existen.

Para prevenir un desastre de esta naturaleza se deberá tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Proveerse de un extinguidor en las áreas de: bodega de materias primas, bodega de utensilios y repuestos, área de fabricación de tejas de micro concreto, etc.
- Señalizar con el sistema internacional de simbología el lugar donde se encuentran los extinguidores, así como también las mangueras de agua contra incendio; también se deberá hacer conciencia a los operadores sobre las posibles causas del siniestro tales como: no fumar, no encender llamas ni formar fogatas en los lugares restringidos.
- Evitar el derrame de combustibles y lubricantes en las áreas de trabajo.
- Deberá señalizarse las rutas de evacuación con el menor riesgo a través de los corredores principales y que tienen acceso directo al patio principal.
- Las tuberías para la conducción de los cables de electricidad deberán ser de conduit o tubo ducton y no se deberá utilizar poliducto flexible o PVC.

Las medidas de mitigación en caso de un incendio, son las siguientes:

- Las áreas de producción y las bodegas contarán con una salida que provea la facilidad de la evacuación

- Se recomienda tener por lo menos un extinguidor en la planta de producción el cual esté a la vista de todos los operarios
- Velar por el buen manejo de las materias primas y lubricantes en sus respectivas bodegas
- Colocar detectores de incendios en las áreas de producción y bodegas
- Capacitar al personal para el uso adecuado de los extinguidores

6.4.3 Sismos

La zona del departamento de Retalhuleu es considerada como una de las más afectadas por los sismos en el país. Ante el riesgo de ocurrencia de un sismo de considerable magnitud en el área de influencia, se deberán tomar en cuenta los siguientes factores que contribuirán a mitigar los efectos de un sismo eventual:

- En la planificación de seguridad humana considerar los pasos a seguir por los operarios de la planta de producción en caso de un sismo, los pasos a seguir son: guardar la calma, alejarse de ventanas, ubicarse cerca de las columnas o bajo las vigas de la estructura o puertas, evacuar las áreas de producción, alejarse de la maquinaria de forma ordenada por los pasillos señalizados que dan al patio principal
- Realizar periódicamente simulacros de evacuación de las áreas de la planta de producción con motivo de un incendio, esto ayudará a que los operarios actúen de forma ordenada y en calma siguiendo las indicaciones definidas en el plan de evacuación en caso de que ocurra un terremoto.

Las medidas de mitigación en caso que se produzcan sismos, son las siguientes:

- Mantener la calma
- Colocarse bajo los marcos de las puertas o trasladarse a los patios o lugares seguros
- Retirarse de las ventanas de vidrio de las áreas de producción y bodegas.
- Evacuar las instalaciones siguiendo el plan determinado y la respectiva señalización.
- Se recomienda contar con un botiquín de primeros auxilios

6.4.4 Intoxicación

La intoxicación en los operarios podría ocurrir debido a la inhalación del polvo de las materias primas, tales como arena pómez, arena tipo selecto, cemento, etc., también puede darse la intoxicación por ingerir alimentos en descomposición.

Para la prevención de un desastre por intoxicación se deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Utilizar equipo de protección: guantes y mascarillas durante el proceso de producción.
- Mantener a la vista un botiquín que contenga equipo y medicamento de primeros auxilios para el tratamiento de emergencias, el intoxicado deberá ser trasladado al centro de salud mas cercano.

Las medidas de mitigación en caso que se produzca una intoxicación, son las siguientes:

- Contar con un botiquín que contenga lo básico de primeros auxilios
- Trasladar al afectado inmediatamente a un centro de salud

6.4.5 Derrames

Para prevenir los derrames de lubricantes, especialmente los utilizados en la bloquera y la mezcladora, se procederá atendiendo la medida de mitigación de la manera siguiente:

- Deberá retirarse el lubricante derramado en el suelo para evitar el contacto con los operarios y que pueda causar un accidente de tipo laboral.

6.5 Normas de seguridad e higiene industrial

Todos los trabajadores de la planta de producción deberán atender las instrucciones del gerente general relativo a la seguridad e higiene industrial mientras se encuentren en horario de trabajo, para ello deberán considerar los siguientes factores:

- Cumplir las medidas preventivas y de seguridad establecidas
- Cualquier deficiencia en las instalaciones eléctricas, equipos, herramientas y otros que pongan en riesgo la vida, la salud y seguridad del personal, lo deberán reportar inmediatamente al encargado de mantenimiento
- Hacer uso correcto de los lavamanos, sanitarios y demás servicios higiénicos que estén a disposición de todo el personal y, si se encuentran en mal estado lo deberán reportar al encargado de mantenimiento
- Si necesita utilizar alguna máquina de producción lo deberá solicitar al encargado del equipo y maquinaria
- Se deberá de abstenerse a hacer limpieza de cualquier maquinaria cuando esta se encuentre funcionando
- Deberán utilizar todo el tiempo los implementos de seguridad personal de trabajo tales como guantes y mascarilla mientras se encuentren en el proceso de producción
- La planta de producción contará con un muro perimetral para evitar los robos y saqueos y restringir el ingreso a personas ajenas a las instalaciones, dicho muro está considerado en el presupuesto en el anexo 3

- Se deberá dar mantenimiento a las áreas verdes de la planta de producción, de tal manera que no crezcan malezas ni otras plantas indeseables, dicho mantenimiento está considerado en el presupuesto, en el área de programas, en el anexo 3.
- Prohibir dentro de las instalaciones el hábito de fumar o encender fósforos
- Establecer un plan de control de calidad de las áreas de producción y bodegas, dicho plan está considerado en el presupuesto, en el área de programas, en el anexo 3.
- Instalar recipientes para la recolección de basura orgánica e inorgánica en cada una de las áreas de la planta de producción

6.6 Calidad del aire

Según Mynor Cárcamo (2,007). La contaminación del aire es un problema actual en el área de influencia, es fundamentalmente una consecuencia de las actividades humanas, el desarrollo tecnológico (...). Con el crecimiento y desarrollo de la agroindustria azucarera, ubicada especialmente en el área de influencia, se introdujo el uso indiscriminado de la quema de la caña en las áreas de cultivo, generando toneladas de carbón y de cenizas abarcando muchas áreas en toda la costa sur del país.

La utilización de esta técnica para el corte de la caña de azúcar origina contaminantes que se incorporan a la atmosfera, sin embargo, no parece preocupar y no es considerado como un problema a nivel nacional (salvo casos aislados).

Desde el punto de vista de su origen, los elementos contaminantes del aire se clasifican en dos grandes grupos:

- Primarios: se clasifican según la constitución química, el estado físico y la cantidad emitida. De acuerdo con estos parámetros, los contaminantes primarios se pueden dividir en los siguientes grupos:
 - a- Son los contaminantes sólidos y líquidos, de tamaño muy diverso.
 - b- Compuestos de azufre, el azufre se encuentra en distintas proporciones en gran parte de los combustibles fósiles; al quemarse se combinan con el oxígeno, originando los óxidos de azufre, anhídrido sulfuroso y anhídrido sulfúrico, es el contaminante más común en el aire urbano.
- Secundarios: son aquellos que proceden de reacciones químicas de los primarios y que agregan nuevos componentes al aire.

En el área de la zona de influencia del proyecto, se generan rosas previas a la siembra de cultivos anuales, especialmente en la época de verano y que contribuye a la contaminación del aire.

6.7 Calidad del clima

Según Mynor Cárcamo (2,007). Los elementos climáticos que se muestran en la siguiente tabla son los más relevantes para el área de influencia en cuanto a climatología se refiere.

Los datos corresponden a la información que se registra en la estación meteorológica del INSIVUMEH, instalada en la base aérea del sur, jurisdicción del municipio de Retalhuleu.

La estación corresponde a la categoría “B” y representa el periodo de junio de 2,004 a junio de 2,005.

Cuadro No. 12 Calidad del clima

PARÁMETRO	PROMEDIO
Temperatura ambiente	27 ^o C
Presión atmosférica	41.25 mmHg.
Humedad relativa	81%
Precipitación	3,248 mm.
Velocidad del viento	1.45 m/seg.
Evapotranspiración	0.55 mm.

Fuente: Tesis de Mynor Cárcamo (2007). Estudio de pre factibilidad para la implementación de una fábrica de adoquines en dos municipios del departamento de Suchitepéquez.

6.8 Resumen del Estudio de Impacto Ambiental

- Se ha descrito el terreno donde se construirán las nuevas instalaciones para la fabricación de los materiales de construcción, dicho terreno fue adquirido por la cooperativa para tal propósito.
- El área total del proyecto será de 960 m², en el se construirán las instalaciones para las líneas de producción de bloques de concreto y tejas de micro concreto, también se construirá instalaciones para otras operaciones.
- La comunidad donde se instalará la empresa cuenta con los servicios básicos tales como: energía eléctrica, servicio telefónico, abastecimiento de agua, transporte, etc.
- Dentro de las áreas especiales de la comunidad están 1. Áreas verdes, son áreas destinadas para actividades deportivas, un instituto, etc. 2. Área de salud, este se encuentra para ejecutar dentro del programa Oxlajuj Tz'ikin. y, 3. Área escolar, actualmente funciona una escuela de educación primaria.
- Dentro de los impactos al medio ambiente se encuentran: 1. El zanjeo; 2. El movimiento de tierras; 3. La construcción de paredes; 4. La generación de desechos sólidos; y, 5. Impactos socio-económicos.
- El plan de contingencia abarca las siguientes áreas: 1. Inundación; 2. Incendio; 3. Sismos; 4. Intoxicación; y, 5. Derrames.
- Dentro del plan de seguridad humana se encuentran contemplados los siguientes factores: 1. Medidas de mitigación en caso de inundación; 2. Medidas de mitigación en caso de terremoto; 3. Medidas a seguir en caso de incendio; 4. Medidas a seguir en caso de intoxicación; y, 5. Normas de seguridad e higiene industrial.
- Se tienen información que la calidad del aire se ve afectada en algunos periodos durante el año, especialmente por las consecuencias del desarrollo tecnológico e industrial en la región, especialmente por la técnica para el corte de la caña de azúcar que emana partículas de humo que contaminan la atmósfera.
- Se cuenta con información científica proporcionada por el INSIVUMEH respecto a la calidad del clima en la zona de influencia.

7. Estudio Financiero

Con base a las estimaciones realizadas en los estudios de mercado, técnico, organizacional, y de impacto ambiental, se procederá a determinar, en el estudio financiero, la inversión total y necesaria para la puesta en marcha del proyecto de transformación de los materiales de construcción, así como también la cobertura de los costos de: 1- maquinaria y equipo; 2- instalación de la planta; 3- costos de producción, esto incluye sueldos del personal del departamento de producción, materias primas y suministros; 4- costos administrativos. También se analizan los volúmenes de venta, costos unitarios y el porcentaje de utilidad sobre las ventas.

Los costos representados en el estudio financiero corresponden a ambas situaciones: sin proyecto y con proyecto. Otro aspecto importante, como objeto de estudio, lo integra el financiamiento de la inversión inicial; cálculo de los costos fijos; costos variables; la evaluación financiera del proyecto, esto incluye el cálculo de los estados financieros; el flujo neto de fondos; la TREMA; el Valor Actual Neto; la Relación Beneficio/Costo; la Tasa Interna de Retorno, etc.

En el estudio financiero se manejarán dos situaciones: situación actual o “sin proyecto” y la situación futura o “con proyecto”. Para la situación sin proyecto, las condiciones son las mismas, especialmente los costos que actualmente se manejan en la planta de producción; en la situación con proyecto se espera una baja en el precio de los materiales para la fabricación de los bloques, considerando los volúmenes de compra actual.

7.1 Costos totales

Los costos totales del proyecto se describen de la siguiente manera: inversión inicial, costos de producción, de personal, de materias primas para la producción, administrativos, y, costos totales de operación de la planta de producción.

7.1.1 Inversión inicial

La inversión inicial necesaria para la transformación de los materiales de construcción lo constituye la maquinaria, el equipo, y los gastos de instalación de la planta de producción; así como sus respectivos montos. En la siguiente tabla, donde se muestra dicha información, se encuentra el rubro de accesorios para la bloquera. Cabe destacar que, para la situación con proyecto, el monto total es mayor porque en él se incluye la compra de una banda transportadora nueva con valor de Q55, 000.00, la cual servirá para alimentar la tolva de la bloquera, dicho accesorio se encuentra contemplado en el presupuesto general para nuevas instalaciones de la planta de producción, en el anexo 3.

Tabla No. 14 Costo de inversión inicial

Costo de inversión inicial (Q)		
Descripción	Sin proyecto	Con proyecto
Maquinaria y equipo para fabricar bloques	175,000.00	175,000.00
Accesorios para bloquera	81,520.00	136,520.00
Maquinaria y equipo para fabricar tejas	129,572.48	129,572.48
Accesorios para tejera	44,800.00	44,800.00
Terreno	0.000.00	70,000.00
Gastos de instalación de planta	40,000.00	234.002,23
TOTAL	470,892.48	789,894.71

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

La tabla anterior muestra los rubros que componen el costo de inversión inicial, cabe destacar que, para ambas situaciones, sin proyecto y con proyecto, los montos de maquinaria y equipo para fabricar bloques, y tejas, así como los accesorios para tejas, son los mismos debido a que, la innovación en la situación con proyecto está en que habrán nuevas instalaciones, y también, se optimizarán los recursos existentes para incrementar tanto la productividad de la planta como también las ventas de ambos productos.

7.1.2 Costo de producción

Los costos de producción por unidad producida están integrados de la siguiente manera: 1- costo de materias primas y suministros; y, 2- costo de mano de obra directa. El costo unitario de bloques sin proyecto es de Q2.81, y con proyecto Q2.65; mientras que el costo unitario de tejas sin proyecto es de Q2.65, y con proyecto Q3.39. El costo total anual para ambos productos es el resultado de multiplicar las unidades producidas x el costo unitario.

Para el cálculo del costo total anual para la producción de bloques de concreto, sin proyecto, se puede apreciar que el ritmo de producción (tablas 17 y 18) en los cinco años será de 290,400 unidades por año a un costo unitario de Q2.81, esto da como resultado un costo total anual de Q816, 024.00

Tabla No. 15 Costo total anual para la producción de bloques de concreto, con proyecto

Año	Unidades producidas	Costo unitario (Q)	Costo total anual (Q)
1	396,000	2.65	1,049,400.00
2	495,000		1,311,750.00
3	594,000		1,574,100.00
4	693,000		1,836,450.00
5	792,000		2,098,800.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Para el cálculo del costo total anual para la producción de tejas de micro concreto, sin proyecto, se puede apreciar que el ritmo de producción (tablas 17 y 18) en los cinco años será de 158,400 unidades por año a un costo unitario de Q2.65, esto da como resultado un costo total por anual de Q419, 760.00.

Tabla No. 16. Costo total anual para la producción de tejas de micro concreto, con proyecto

Año	Unidades producidas	Costo unitario (Q)	Costo total anual (Q)
1	237,600	3.39	805,464.00
2	297,000		1,006,830.00
3	356,400		1,208,196.00
4	415,800		1,409,562.00
5	475,200		1,610,928.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

7.1.2.1 Ritmo de producción

El ritmo de producción de bloques de concreto y tejas de micro concreto, se incrementará en un 25 por ciento anual para la situación con proyecto a partir del segundo año, además, la producción de bloques y tejas para el primer año con proyecto será de 1,500 y 900 unidades diarias respectivamente, este incremento se debe al aumento de la demanda de materiales de construcción en las comunidades de Retalhuleu y Champerico, especialmente por la inexistencia de una fábrica en la región que fabrique y venda los productos mencionados, y porque la planta de cuenta con la capacidad instalada para satisfacer la demanda; de este modo, la estimación de la manufactura de los materiales de construcción será de la siguiente manera:

Tabla No. 17 Ritmo de producción de bloques de concreto.

SIN PROYECTO					
Modo de producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diaria	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100
Mensual	24,200	24,200	24,200	24,200	24,200
Anual	290,400	290,400	290,400	290,400	290,400
CON PROYECTO, Incremento del 25% anual					
Modo de producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diaria	1,500	1,875	2,250	2,625	3,000
Mensual	33,000	41,250	49,500	57,750	66,000
Anual	396,000	495,000	594,000	693,000	792,000

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 18 Ritmo de producción de tejas de micro concreto.

SIN PROYECTO					
Modo de producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diaria	600	600	600	600	600
Mensual	13,200	13,200	13,200	13,200	13,200
Anual	158,400	158,400	158,400	158,400	158,400
CON PROYECTO, Incremento del 25% anual					
Modo de producción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Diaria	900	1,125	1,350	1,575	1,800
Mensual	19,800	24,750	29,700	34,650	39,600
Anual	237,600	297,000	356,400	415,800	475,200

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

7.1.2.2 Resumen del costo de producción

En este resumen se muestran integrados los costos correspondientes a la fabricación de los dos productos: bloques y tejas.

Tabla No. 19 Resumen costo de producción, sin proyecto

Costo de producción anual (Q)					
Descripción	Sin proyecto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bloques	816,024.00	816,024.00	816,024.00	816,024.00	816,024.00
Tejas	419,760.00	419,760.00	419,760.00	419,760.00	419,760.00
Total	1,235,784.00	1,235,784.00	1,235,784.00	1,235,784.00	1,235,784.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 20 Resumen costo de producción, con proyecto

Costo de producción anual (Q)					
Descripción	Con proyecto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Bloques	1,049,400.00	1,311,750.00	1,574,100.00	1,836,450.00	2,098,800.00
Tejas	805,464.00	1,006,830.00	1,208,196.00	1,409,562.00	1,610,928.00
Total	1,854,888.00	2,318,580.00	2,782,296.00	3,246,012.00	3,709,728.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 21 Gastos administrativos, sin proyecto

Gastos administrativos anuales (Q)					
Descripción	Sin proyecto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos	55,200.00	55,200.00	55,200.00	55,200.00	55,200.00
Mantenimiento de activos fijos	13,000.00	23,104.00	23,104.00	23,104.00	23,104.00
Servicios (teléfono + energía eléctrica + agua potable)	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Ornato	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46
Papelería y útiles de oficina	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Depreciaciones	64,914.50	64,914.50	64,914.50	64,914.50	64,914.50
TOTAL	138,958.96	149,062.96	149,062.96	149,062.96	149,062.96

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 22 Gastos administrativos, con proyecto

Gastos administrativos anuales (Q)					
Descripción	Con proyecto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sueldos	95,400.00	95,400.00	95,400.00	95,400.00	95,400.00
Prestaciones laborales y patronales	36,146.88	36,146.88	36,146.88	36,146.88	36,146.88
Mantenimiento de activos fijos	13,000.00	23,104.00	28,880.00	34,656.00	40,432.00
Servicios (teléfono + energía eléctrica + agua potable)	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00	3,000.00
Ornato	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46
Papelería y útiles de oficina	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Depreciaciones	89,200.58	89,200.58	89,200.58	89,200.58	89,200.58
TOTAL	239,591.92	249,695.92	255,471.92	261,247.92	267,023.92

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 23 Costos totales de operación de la planta de producción, sin proyecto

Costos anuales totales (Q)					
Descripción	Sin proyecto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de producción (Tabla 19)	1,235,784.00	1,235,784.00	1,235,784.00	1,235,784.00	1,235,784.00
Costos de administración (Tabla 21)	138,958.96	149,062.96	149,062.96	149,062.96	149,062.96
TOTAL	1,374,742.96	1,384,846.96	1,384,846.96	1,384,846.96	1,384,846.96

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 24 Costos totales de operación de la planta de producción, con proyecto

Costos anuales totales (Q)					
Descripción	Con proyecto				
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Costo de producción (Tabla 20)	1,854,888.00	2,318,580.00	2,782,296.00	3,246,012.00	3,709,728.00
Costos de administración (Tabla 22)	239,591.92	249,695.92	255,471.92	261,247.92	267,023.92
TOTAL	2,094,479.92	2,568,275.92	3,037,767.92	3,507,259.92	3,976,751.92

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

7.2 Capital de trabajo

La inversión del capital de trabajo será una tercera parte de los costos anuales totales, es decir, los costos de producción y administrativos; el capital se estima para los primeros cuatro meses del primer año de operaciones del proyecto.

Tabla No. 25 Costos de capital de trabajo, sin proyecto y con proyecto.

Costo de capital de trabajo para cuatro meses (Q)		
Descripción	Sin proyecto	Con proyecto
Capital de trabajo (tabla 23, tabla 24)	458,247.65	698,159.97

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

7.3 Financiamiento de la inversión inicial

El financiamiento para cubrir los costos de la inversión inicial (infraestructura, maquinaria y equipo, accesorios, etc.) serán cubiertos por la administración de la Xunta de Galicia, España, a través de la organización española Arquitectos Sin Fronteras, en el marco del proyecto “Mejora de las condiciones de habitabilidad básica” del Programa Oxlajuj Tz’ikin.

A continuación se presenta la estimación correspondiente a la inversión total inicial, con proyecto.

Tabla No. 26 Inversión inicial total, con proyecto.

Inversión inicial total, con proyecto (Q)	
Descripción	Costos
Costos de inversión inicial (Tabla 14)	789,894.71
Capital de trabajo para cuatro meses	698,159.97
TOTAL	1,488,054.68

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

7.4 Ventas

Las ventas de bloques y tejas de micro concreto se han estimado anualmente, a continuación se muestra la ecuación por medio de la cual se calculan las ventas, el precio de venta, costo total unitario y el porcentaje de la utilidad sobre la venta efectuada.

$$PV = (CTU \times 100) / (100 - \%USV)$$

De donde:

PV = Precio de venta

CTU = Costo total unitario

%USV = Porcentaje de la utilidad sobre la venta

7.4.1 Cálculo del precio de venta sin proyecto

Bloques:

$$PV = (CTU \times 100) / (100 - \%USV)$$

$$PV = ((2.81 \times 100) / (100 - 13.53\%))$$

$$PV = Q3.25$$

Tejas:

$$PV = (CTU \times 100) / (100 - \%USV)$$

$$PV = ((2.65 \times 100) / (100 - 33.75\%))$$

$$PV = Q4.00$$

7.4.2 Cálculo del precio de venta con proyecto

Bloques:

$$PV = (CTU \times 100) / (100 - \%USV)$$

$$PV = ((2.65 \times 100) / (100 - 18.46\%))$$

$$PV = Q3.25$$

Tejas:

$$PV = (CTU \times 100) / (100 - \%USV)$$

$$PV = ((3.39 \times 100) / (100 - 24.67\%))$$

$$PV = Q4.50$$

Para el cálculo de las ventas anuales de bloques de concreto, sin proyecto, se puede apreciar que la producción durante los cinco años del proyecto será de 290,400 unidades por año a un precio de venta de Q3.25 lo cual da como resultado que las ventas anuales serán de Q943, 800.00.

El cálculo de las ventas anuales de bloques de concreto, con proyecto, se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla No. 27 Ventas anuales de bloques de concreto, con proyecto

Con proyecto			
Producto	Precio de venta (Q)	Unidades producidas del año 1 al 5	Ventas anuales (Q)
Bloque	3.25	396,000	1,287,000.00
		495,000	1,608,750.00
		594,000	1,930,500.00
		693,000	2,252,250.00
		792,000	2,574,000.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Para el cálculo de las ventas anuales de tejas de micro concreto, sin proyecto, se puede apreciar que la producción durante los cinco años del proyecto será de 158,400 unidades por año a un precio de venta de Q4.00 lo cual da como resultado que las ventas anuales serán de Q633, 600.00.

El cálculo de las ventas anuales de tejas de micro concreto, con proyecto, se aprecia en la siguiente tabla.

Tabla No. 28 Ventas anuales de tejas de micro concreto, con proyecto

Con proyecto			
Producto	Precio de venta (Q)	Unidades producidas del año 1 al 5	Ventas del año 1 al 5 (Q)
Teja	4.50	237,600	1,069,200.00
		297,000	1,336,500.00
		356,400	1,603,800.00
		415,800	1,871,100.00
		475,200	2,138,400.00

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Las ventas anuales totales se dividen en dos grupos: 1- las ventas de bloques más las de tejas, sin proyecto; y, 2- las ventas de bloques más las de tejas, con proyecto.

Las ventas totales anuales de bloques más las de tejas, sin proyecto, ascienden a la cantidad de Q1, 577,400.00 por año durante los cinco años del proyecto, mientras que las ventas totales anuales de bloques más las tejas, con proyecto, se muestran en la siguiente tabla.

Tabla No. 29 Sumatoria de las ventas totales de bloques y tejas, con proyecto

Año	Ventas anuales, con proyecto (Q)		Ventas anuales (Q)
	Bloques	Tejas	
1	1,287,000.00	1,069,200.00	2,356,200.00
2	1,608,750.00	1,336,500.00	2,945,250.00
3	1,930,500.00	1,603,800.00	3,534,300.00
4	2,252,250.00	1,871,100.00	4,123,350.00
5	2,574,000.00	2,138,400.00	4,712,400.00

Fuente: sobre la base de una investigación directa.

7.5 Evaluación financiera

Tabla No. 30. Presupuesto de caja, sin proyecto

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Presupuesto de caja a cinco años, sin proyecto
(Cifras en quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
SALDO ANTERIOR		244,980.05	496,387.59	747,795.13	999,202.67	
INGRESOS						
Capital de trabajo	454,360.99					454,360.99
Ventas	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	7,887,000.00
TOTAL DE INGRESOS	2,031,760.99	1,822,380.05	2,073,787.59	2,325,195.13	2,576,602.67	10,829,726.43
EGRESOS						
Inversión inicial	470,892.48					
Costo directo de producción	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	6,120,620.00
Otros egresos						
Sueldos	55,200.00	55,200.00	55,200.00	55,200.00	55,200.00	276,000.00
Mantenimiento de activos fijos	13,000.00	23,104.00	23,104.00	23,104.00	23,104.00	105,416.00
Agua potable	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	600.00
Energía eléctrica	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	3,000.00
Teléfono	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	12,000.00
Papelería y útiles de oficina	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	6,000.00
Ornato	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	8,222.30
TOTAL DE EGRESOS	1,769,180.94	1,308,392.46	1,308,392.46	1,308,392.46	1,308,392.46	6,523,636.00
DISPONIBILIDAD	262,580.05	513,987.59	765,395.13	1,016,802.67	1,268,210.21	3,826,975.65

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 31 Estado de resultados proyectado, sin proyecto

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Estado de resultados proyectado del 1 de enero al 31 de diciembre, sin proyecto
(Cifras en quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas netas	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00
(-) Costo directo de producción	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00
Utilidad marginal	353,276.00	353,276.00	353,276.00	353,276.00	353,276.00
(-) Gastos de administración					
Sueldos	55,200.00	55,200.00	55,200.00	55,200.00	55,200.00
Mantenimiento de activos fijos	13,000.00	23,104.00	23,104.00	23,104.00	23,104.00
Agua potable	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Energía eléctrica	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Teléfono	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Papelería y útiles de oficina	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Ornato	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46
Depreciación	64,914.50	64,914.51	64,914.52	64,914.53	64,914.54
Total de gastos	139,078.96	149,182.97	149,182.98	149,182.99	149,183.00
(+) Ganancia de capital					
Venta de activos fijos					133,871.74
Utilidad antes del ISR	214,197.04	204,093.03	204,093.02	204,093.01	337,964.74
(-) ISR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) Depreciación	64,914.50	64,914.51	64,914.52	64,914.53	64,914.54
Excedente del ejercicio	279,111.54	269,007.54	269,007.54	269,007.54	402,879.28

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 32. Presupuesto de caja, con proyecto

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Presupuesto de caja a cinco años, con proyecto
(Cifras en quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
SALDO ANTERIOR		259,066.02	725,120.78	1,310,733.54	2,015,904.30	
INGRESOS						
Capital de trabajo	698,159.97					698,159.97
Ventas	2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	4,712,400.00	17,671,500.00
TOTAL DE INGRESOS	3,054,359.97	3,204,316.02	4,259,420.78	5,434,083.54	6,728,304.30	22,680,484.61
EGRESOS						
Inversión inicial	789,894.71					789,894.71
Costo directo de producción	1,854,888.00	2,318,580.00	2,782,296.00	3,246,012.00	3,709,728.00	13,911,504.00
Otros egresos						
Sueldos	95,400.00	95,400.00	95,400.00	95,400.00	95,400.00	477,000.00
Bono 14	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	36,000.00
Aguinaldo	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	36,000.00
Indemnización	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	36,000.00
Vacaciones	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	18,000.00
Cuotas patronales	10,946.78	10,946.78	10,946.78	10,946.78	10,946.78	54,733.90
Mantenimiento de activos fijos	13,000.00	23,104.00	28,880.00	34,656.00	40,432.00	140,072.00
Agua potable	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00	600.00
Energía eléctrica	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	3,000.00
Teléfono	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	12,000.00
Papelería y útiles de oficina	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	6,000.00
Ornato	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	8,222.30
TOTAL DE EGRESOS	2,795,293.95	2,479,195.24	2,948,687.24	3,418,179.24	3,887,671.24	15,529,026.91
DISPONIBILIDAD	259,066.02	725,120.78	1,310,733.54	2,015,904.30	2,840,633.06	7,151,457.70

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 33 Estado de resultados proyectado, con proyecto

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Estado de resultados proyectado del 1 de enero al 31 de diciembre, con proyecto
(Cifras en quetzales)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas netas	2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	4,712,400.00
(-) Costo directo de producción	1,854,888.00	2,318,580.00	2,782,296.00	3,246,012.00	3,709,728.00
Utilidad marginal	501,312.00	626,670.00	752,004.00	877,338.00	1,002,672.00
(-) Gastos de administración					
Sueldos	95,400.00	95,400.00	95,400.00	95,400.00	95,400.00
Bono 14	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
Aguinaldo	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
Indemnización	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00	7,200.00
Vacaciones	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00	3,600.00
Cuotas patronales	10,946.78	10,946.78	10,946.78	10,946.78	10,946.78
Mantenimiento de activos fijos	13,000.00	23,104.00	28,880.00	34,656.00	40,432.00
Agua potable	120.00	120.00	120.00	120.00	120.00
Energía eléctrica	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00
Teléfono	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00	2,400.00
Papelería y útiles de oficina	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00	1,200.00
Ornato	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46	1,644.46
Depreciación	89,200.58	89,200.58	89,200.58	89,200.58	89,200.58
Total de gastos	239,711.82	249,815.82	255,591.82	261,367.82	267,143.82
(+) Ganancia de capital					
Venta de activos fijos					155,871.74
Utilidad antes del ISR	261,600.18	376,854.18	496,412.18	615,970.18	891,399.92
(-) ISR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(+) Depreciación	89,200.58	89,200.58	89,200.58	89,200.58	89,200.58
Excedente del ejercicio	350,800.76	466,054.76	585,612.76	705,170.76	980,600.50

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 34 Flujo Neto de Fondos, sin proyecto

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, sin proyecto
(Cifras en quetzales)**

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00
Capital de trabajo						454,360.99
Valor de rescate de activos						133,871.74
TOTAL DE INGRESOS		1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	2,165,632.73
EGRESOS						
Inversión inicial	470,892.48					
Capital de trabajo	454,360.99					
Costo directo de producción		1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00
Costos y gastos de administración		74,164.46	84,268.46	84,268.46	84,268.46	84,268.46
TOTAL DE EGRESOS	925,253.47	1,298,288.46	1,308,392.46	1,308,392.46	1,308,392.46	1,308,392.46
FLUJO NETO DE FONDOS	925,253.47	279,111.54	269,007.54	269,007.54	269,007.54	857,240.27

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Tabla No. 35 Flujo Neto de Fondos, con proyecto

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, con proyecto
(Cifras en quetzales)**

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	4,712,400.00
Capital de trabajo						698,159.97
Valor de rescate de activos						155,871.74
TOTAL DE INGRESOS		2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	5,566,431.71
EGRESOS						
Inversión inicial	789,894.71					
Capital de trabajo	698,159.97					
Costo directo de producción		1,854,888.00	2,318,580.00	2,782,296.00	3,246,012.00	3,709,728.00
Costos y gastos de administración		150,511.24	160,615.24	166,391.24	172,167.24	177,943.24
TOTAL DE EGRESOS	1,488,054.68	2,005,399.24	2,479,195.24	2,948,687.24	3,418,179.24	3,887,671.24
FLUJO NETO DE FONDOS	1,488,054.68	350,800.76	466,054.76	585,612.76	705,170.76	1,678,760.47

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

7.5.1 TREMA

Luego de realizada una investigación respecto a la Tasa de Retorno Mínima Aceptada, se definió que dicha tasa será del 14% la cual se utilizará como factor de actualización de los ingresos y egresos.

Tabla No. 36 Valor Actual Neto, R B/C, TIR y PRI, sin proyecto

**Proyecto: Estudio financiero de la planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, R B/C, TIR y PRI, sin proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

INGRESOS	EGRESOS	FNF	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO	FNF ACUMULADO
	925,253.47	-925,253.47	1.00000	0.00	925,253.47	-925,253.47	
1,577,400.00	1,298,288.46	279,111.54	0.87720	1,383,695.28	1,138,858.64	244,836.64	696,603.00
1,577,400.00	1,308,392.46	269,007.54	0.76947	1,213,761.98	1,006,768.75	206,993.23	903,596.23
1,577,400.00	1,308,392.46	269,007.54	0.67497	1,064,697.68	883,125.66	181,572.02	1,085,168.25
1,577,400.00	1,308,392.46	269,007.54	0.59208	933,946.99	774,673.01	159,273.98	1,244,442.24
2,165,632.73	1,308,392.46	857,240.27	0.51937	1,124,764.67	679,539.79	445,224.88	1,689,667.12
				5,720,866.60	5,408,219.31	312,647.29	

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q312, 647.29

R B/C 1.057809654

TIR 25%

Inversión Q925, 253.47

PRI 0.873089754

PRI 10 meses y 14 días

Tabla No. 37 Valor Actual Neto, R B/C, TIR y PRI, con proyecto

**Proyecto: Estudio financiero de la planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, R B/C, TIR y PRI, con proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

INGRESOS	EGRESOS	FNF	FACTOR DE ACTUALIZACIÓN 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO	FNF ACUMULADO
	1,488,054.68	1,488,054.68	1.00000	0.00	1,488,054.68	-1,488,054.68	
2,356,200.00	2,005,399.24	350,800.76	0.87720	2,066,858.64	1,759,136.21	307,722.43	607,054.65
2,945,250.00	2,479,195.24	466,054.76	0.76947	2,266,281.52	1,907,666.36	358,615.16	965,669.81
3,534,300.00	2,948,687.24	585,612.76	0.67497	2,385,546.47	1,990,275.43	395,271.04	1,360,940.86
4,123,350.00	3,418,179.24	705,170.76	0.59208	2,441,353.07	2,023,835.56	417,517.50	1,778,458.36
5,566,431.71	3,887,671.24	1,678,760.47	0.51937	2,891,037.64	2,019,139.81	871,897.83	2,650,356.18
				12,051,077.33	11,188,108.06	862,969.28	

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q862, 969.28

R B/C 1.077132726

TIR 31%

Inversión Q1, 488,054.68

PRI 0.836710442

PRI 10 meses y 1 día

7.5.2 Punto de Equilibrio en Valores

El punto de equilibrio en valores del proyecto de transformación de materiales de construcción se muestra en la siguiente tabla, es necesario mencionar que dicho cálculo se ha hecho para el total de ingresos y egresos de los dos productos mencionados

Tabla No. 38 Punto de Equilibrio en Valores

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Punto de equilibrio en valores
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)

Concepto		Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
A	Ventas netas	2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	4,712,400.00
B	(-) Costos y gastos variables	1,867,888.00	2,341,684.00	2,811,176.00	3,280,668.00	3,750,160.00
C	Excedente marginal	488,312.00	603,566.00	723,124.00	842,682.00	962,240.00
D	(-) Costos fijos	137,511.24	137,511.24	137,511.24	137,511.24	137,511.24
E	(+) Excedente en venta de activos	0.00	0.00	0.00	0.00	155,871.74
F	Excedente antes del ISR	137,511.24	137,511.24	137,511.24	137,511.24	293,382.98
G	% Excedente marginal	C/A 0.21	0.20	0.20	0.20	0.20
H	Punto de equilibrio	D/G 663,518.37	671,020.20	672,092.17	672,859.95	673,436.95
I	Margen de seguridad	A - H 1,692,681.63	2,274,229.80	2,862,207.83	3,450,490.05	4,038,963.05
J	% Margen de seguridad	I/A 0.72	0.77	0.81	0.84	0.86

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

En la situación con proyecto, respecto a la evaluación financiera, se han dado variantes que se describen a continuación:

- 1- En el presupuesto de caja se registran incrementos especialmente en: a- el capital de trabajo, el cual será de Q698, 159.97; b- la inversión inicial, pues será de Q789, 894.71, c- las ventas aumentarán por dos razones, la primera, porque se producirá más y, la segunda, porque el precio de la teja será de Q4.50; d- el costo directo de producción, e- respecto a los gastos administrativos, el incremento se deberá a que se contratará a un gerente general, un contador y un vendedor, y se pagarán las prestaciones laborales a todos los empleados, como ya se ha hecho mención, estas variantes obedecen a que la producción de los materiales de construcción se incrementará a partir del segundo año de ejecución del proyecto.
- 2- En el estado de resultados se han registrado incrementos en los costos de operación y en los gastos de administración, especialmente en las depreciaciones, esto obedece a que, a partir del segundo año de ejecución, la producción aumentará en un 25%; en esa misma proporción el mantenimiento también se incrementará.
- 3- Respecto a los indicadores financieros para la situación con proyecto, se puede notar que el VAN es de Q862, 969.28; la R B/C es de 1.077132726; la TIR es del 31%; el PRI es de 10 meses y 1 día, utilizando la misma TREMA para ambas situaciones.

7.5.3 Análisis de sensibilidad

A través del análisis de sensibilidad se podrá determinar las posibles variaciones que soporte el proyecto en los indicadores financieros: Valor Actual Neto (VAN), Relación Beneficio/Costo (R B/C), y la Tasa Interna de Retorno (TIR); especialmente en los siguientes escenarios:

- Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%
- Escenario 2. Disminución del precio de venta del 5%
- Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

Los resultados para los tres escenarios corresponden al VAN, R B/C, y la TIR, y son los siguientes:

7.5.3.1 Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%

Se incrementaron en un 10% los siguientes rubros: el costo directo de producción, sueldos, lubricantes, teléfono, energía eléctrica, papelería y útiles, mantenimiento de activos fijos; en la situación con proyecto, además de los incrementos anteriores, también se vieron afectados en la misma proporción la cuota patronal IGSS y los pasivos laborales. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q-135,649.30	VAN	Q-107,036.06
R B/C	0.976837885	R B/C	0.991196326
TIR	9%	TIR	12%

7.5.3.2 Escenario 2. Disminución del precio de venta del 5%

Para este caso, el estado de resultados original se vio afectado únicamente por la disminución en el precio de venta del producto. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q41,879.48	VAN	Q361,886.22
R B/C	1.007743672	R B/C	1.032576491
TIR	15%	TIR	21%

7.5.3.3 Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

En este escenario, el estado de resultados original se vio afectado por la disminución de la producción lo cual se ve reflejado en las ventas totales y el costo directo de producción. A continuación se muestran los resultados obtenidos.

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q191,364.46	VAN	Q615,994.59
R B/C	1.038365225	R B/C	1.059954716
TIR	21%	TIR	26%

7.6 Resumen del Estudio Financiero

- Se determinó la inversión inicial para el proyecto la cual corresponde a las dos situaciones: sin proyecto Q470, 892.48, y con proyecto Q789, 894.71 (ver anexo 3, presupuesto de nuevas instalaciones).
- El ritmo de producción se determinó de la siguiente manera: para la situación sin proyecto, la producción de bloques y tejas será la misma para los cinco años del proyecto. Para la situación con proyecto, la producción aumentará en un 25% a partir del segundo año del proyecto, como ya se dijo antes, este incremento se debe al aumento de la demanda de materiales de construcción en las comunidades de Retalhuleu y Champerico, especialmente por la inexistencia de una fábrica en la región, y porque la planta cuenta con la capacidad instalada para satisfacer la demanda.
- Se definieron los costos unitarios de producción, y son:

Bloques, sin proyecto, Q2.81; con proyecto, Q2.65

Tejas, sin proyecto, Q2.65; con proyecto, Q3.39

- El capital de trabajo lo integran los costos anuales totales, es decir, los costos de producción y administrativos, el capital se estima para los primeros cuatro meses del primer año de operaciones del proyecto.
(Tabla 25)

Sin proyecto, Q458, 247.65

Con proyecto, Q698, 159.97

- Los precios de venta de tejas de micro concreto y bloques de concreto se han calculado de la siguiente manera.

Precio de venta de bloques de concreto

Sin proyecto Q3.25

Con proyecto Q3.25

Precio de venta de tejas de micro concreto

Sin proyecto Q4.00

Con proyecto Q4.50

- Se determinaron los indicadores financieros VAN, R B/C, TIR y PRI.

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q312, 647.29	VAN	Q862,969.28
R B/C	1.057809654	R B/C	1.077132726
TIR	25%	TIR	31%
Inversión inicial Q925,253.47		Inversión inicial Q1, 488,054.68	
PRI	0.873089754	PRI	0.836710442
PRI	10 meses y 14 días	PRI	10 meses y 1 día

- Se determinó el análisis de sensibilidad del proyecto través de tres criterios, (ver Anexo 4)

Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q-135,649.30	VAN	Q-107,036.06
R B/C	0. 976837885	R B/C	0.991196326
TIR	9%	TIR	12%

Escenario 2. Disminución del precio de venta del 5%

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q41,879.48	VAN	Q361,886.22
R B/C	1.007743672	R B/C	1.032576491
TIR	15%	TIR	21%

Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

Sin proyecto		Con proyecto	
VAN	Q191,364.46	VAN	Q615,994.59
R B/C	1. 038365225	R B/C	1.059954716
TIR	21%	TIR	26%

RESULTADOS OBTENIDOS

Situación sin proyecto:

VAN Q312, 647.29, Este resultado indica que el proyecto es recomendable debido a que supera la unidad, partiendo de que el VAN debe ser mayor que uno.

R B/C 1.06, Este resultado indica que el proyecto es rentable mas no recomendable hasta cierto punto, debido a que por cada quetzal que se invierta habrá una utilidad de Q0.06.

TIR 25%, Este resultado proporciona una medida de eficiencia que refleja cuánto está pagando el proyecto en términos de ingresos sobre sus costos, lo cual indica que al menos alcanza a cubrir el costo de oportunidad de la inversión el cual es del 14%.

PRI 10 meses y 14 días, Este resultado indica que la inversión inicial se recuperará antes que concluya el primer año de ejecución del proyecto.

Situación con proyecto:

VAN Q862, 969.28, Este resultado indica que el proyecto es recomendable debido a que supera la unidad, partiendo de que el VAN debe ser mayor que uno.

R B/C Q1.08, Este resultado indica que el proyecto es rentable, su interpretación es la siguiente: por cada quetzal que se invierta habrá una utilidad de Q0.8.

TIR 31%, Este resultado proporciona una medida de eficiencia que refleja cuánto está pagando el proyecto en términos de ingresos sobre sus costos, lo cual indica que el proyecto genera 2.21 veces el costo de oportunidad el cual es del 14%.

PRI 10 meses y 1 día, Este resultado indica que la inversión inicial se recuperará antes que concluya el primer año de ejecución del proyecto.

En resumen, la situación con proyecto presenta mejores condiciones financieras por lo que se recomienda que se trabaje sobre esta.

CONCLUSIONES

1. Se identificaron los factores de mercado que inciden en la elaboración de los materiales en estudio, tales como: la oferta, la demanda, el segmento del mercado meta, los proveedores y consumidores.
2. Se determinó que, para la obtención de la información sobre las tejas, como material de cubierta, se calcularía una muestra de la población meta, a quienes se les preguntó cuál era su opinión sobre dicho material, los resultados fueron satisfactorios, porque la calificaron como una buena alternativa para dar solución a la necesidad de techos para las viviendas.
3. La investigación en el casco urbano de la cabecera departamental de Retalhuleu, se desarrolló con el fin de conocer los diferentes tipos de bloques de concreto, así como sus fabricantes y los resultados indicaron que el bloque más fabricado y vendido es el de 15 x 20 x 40 cm.
4. Se determinó la situación productiva de la planta de producción de materiales de construcción, de tal manera que se puede garantizar el suministro de materiales y mano de obra para la producción, así como también la fabricación y entrega de producto terminado en tiempo record.
5. Se desarrolló una investigación respecto a la situación legal de la planta de producción y, a través del resultado obtenido, se definió que la organización sería transformada en una Empresa Cooperativa de Responsabilidad Limitada, de esta cuenta, la empresa sería conformada por una Asamblea General, un Consejo Administrativo, una Comisión de Educación y una Comisión de Vigilancia.
6. Se ha definido: el plan de contingencia, los factores que impactan negativamente al proyecto y a la población de la comunidad meta, tales como: inundaciones, incendios, sismos, intoxicaciones y derrames; así como también las medidas de mitigación para contrarrestar dichos efectos al medio ambiente.
7. Se concluyó que en la situación con proyecto el beneficio será evidente, especialmente porque se prevé incrementar en un 25% la producción anual de materiales de construcción, esperando que las ventas se incrementen en las mismas proporciones.
8. Al estandarizar las mezclas para la producción de los materiales indicados, se determinó que: para producir un lote de 26 bloques, se necesitará que la mezcla esté compuesta por 10 cubetas de arena pómez, 3 cubetas de selecto y $\frac{1}{2}$ saco de cemento; el agua se agrega al final. Para producir un lote de 62 tejas, se necesitará que la mezcla esté compuesta por 3 cubetas

de arena de río, 1.5 cubetas de arena de mina y un saco de cemento; el agua se agrega al final.

9. Se determinaron los indicadores financieros VAN, R B/C, TIR y PRI del proyecto, y, además para tres escenarios:

- Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%

	Sin proyecto	Con proyecto
VAN	Q-135,649.30	Q-107,036.06
R B/C	0.976837885	0.991196326
TIR	9%	12%

- Escenario 2. Disminución del precio de venta del 5%

	Sin proyecto	Con proyecto
VAN	41,879.48	Q361,886.22
R B/C	1.007743672	1.032576491
TIR	15%	21%

- Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

	Sin proyecto	Con proyecto
VAN	Q191,364.46	Q615,994.59
R B/C	1.038365225	1.059954716
TIR	21%	26%

La situación con proyecto presenta mejores condiciones financieras por lo que se recomienda que se trabaje sobre esta.

RECOMENDACIONES

1. Se deberá realizar una investigación de mercado toda vez que la cooperativa tenga dentro de sus proyectos incursionar con nuevos productos relacionados con los materiales de construcción.
2. Se recomienda que cada vez que se desee conocer la intención de compra y necesidades de la población, así como la situación de la competencia, se deba diseñar un instrumento tipo encuesta que pueda recabar con exactitud la información necesaria, ya sea en función de un producto o un proveedor.
3. Se deberá observar la capacidad instalada de la planta de producción, en función de la demanda de proyectos de vivienda para incrementar la fabricación de los materiales de construcción. Partiendo de que la planta se encuentra en condiciones de poder satisfacer cualquier demanda en el mercado regional.
4. Es necesario darle continuidad al proceso de transformación de la planta de producción en empresa cooperativa, partiendo de que ya se cuenta con resultados de investigaciones al respecto, los cuales apuntan a que la cooperativa es la imagen comercial mas idónea para los intereses de las comunidades de Champerico y Retalhuleu.
5. Se deberá realizar un monitoreo a través de las nuevas instalaciones de la planta de producción, partiendo desde el inicio de la construcción hasta la entrega del proyecto del complejo constructivo, con el fin de identificar desde muy temprano cualquier impacto negativo que se pueda producir tanto para la planta en si, como también hacia la comunidad donde se instalará la empresa, y de esta manera poder tomar las precauciones necesarias para mitigar dichos impactos.
6. Es necesario seguir observando el comportamiento del mercado, especialmente la demanda de materiales de construcción para identificar el momento preciso en que se deba aumentar la producción, y por ende, las ventas, de esta manera se podrá ocupar un espacio o un nicho comercial en la región, lo cual vendría a beneficiar, especialmente, a los asociados de la cooperativa.
7. Se recomienda que se revise el precio de las materias primas debido a que, actualmente, el costo de producción de los materiales de construcción es muy alto y el margen de utilidad es muy bajo.
8. Los indicadores financieros obtenidos VAN, R B/C y la TIR han demostrado que el proyecto, para la situación con proyecto, es recomendable y rentable, sin embargo, se recomienda que los precios de las materias de

primas sean negociados con los proveedores para obtenerlos a menor precio, con ello los beneficios serán mayores.

9. Se recomienda que se trabaje sobre la situación con proyecto, porque es la que mejores perspectivas financieras ofrece para el proyecto tal y como se puede observar en los resultados obtenidos.
10. Se recomienda que, toda vez que la empresa inicie proyectos comerciales con nuevos productos en el mercado, se analicen los indicadores financieros especialmente para determinar la sensibilidad que pueda registrarse en las siguientes áreas: 1- Costos y gastos; 2- Precio de venta; y, 3- Volúmenes de producción; y de esta manera poder contar con la información necesaria para la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Berenson, Mark L.** 2001. Estadística para administración, Editorial Prentice Hall. Segunda edición. 734 P.
2. **Besley, Scott,** 2005. Fundamentos de Administración Financiera, Editorial McGraw Hill. Doceava edición. 919 P.
3. **Cárcamo González,** Mynor Enrique. 2007. Estudio de pre factibilidad para la implementación de una fábrica de adoquines en dos municipios del departamento de Suchitepéquez. Tesis de maestría de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 187 P.
4. **Davis, Duane.** 2001. Investigación en administración, Editorial Soluciones Empresariales. Quinta edición. 600 P.
5. **Gitman, Lawrence J.** 1992. Administración financiera básica, Editorial HARLA. Tercera edición. 792 P.
6. **González,** Héctor Alberto. 1987. Implementación de sistemas de control administrativo y financiero para federaciones de cooperativas en Guatemala. Tesis de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
7. **González Ríos,** Glenda Verónica. 2005. Estudio de pre factibilidad para la organización de una cooperativa de comercialización agrícola en el municipio de Santa Cruz Balanya, Chimaltenango. Tesis de maestría de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 131 P.
8. **Meléndez de Fuentes,** Elsa Liliana Quevedo. 1982. Manual de procedimientos legales para las cooperativas de Guatemala. Tesis de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
9. **Meléndez,** Martín, **Espinosa,** Orlando, **Rhyner,** Kurt, **Noboa,** Marcelo. 2004. Un techo que cubre al mundo: la Teja de Micro Concreto. Ecosur, Ecosouth. 121 P.
10. **Morgan Sagastume,** Rolando. 2006. Estudio de factibilidad para el incremento de la productividad de bloques de concreto en una fábrica situada en el Municipio de San Miguel Petapa, Departamento de Guatemala. Tesis de maestría de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 145 P.

11. **Orozco Fuentes**, Aníbal Gualberto. 1982. Manual práctico de organización de cooperativas agrícolas. Tesis de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
12. **Palacios Vásquez**, 2000. Donaldo Tomas. Procedimiento de control de calidad en el proceso de fabricación de bloques de concreto. Tesis de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 66P.
13. **Sánchez Rodríguez**, Francisco. 1982. El análisis financiero en el sector cooperativo guatemalteco. Tesis de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
14. **Son Solloy**, Karla Maribel. 2009. Estudio de factibilidad para la fabricación y comercialización de piso, utilizando maderas nacionales. Tesis de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 240P.
15. **Spínola Guerrero de López**, Alba Maritza. 2003. Estudio de pre factibilidad para la construcción y habilitación de un centro educativo con orientación técnica en el municipio de Purulhá del departamento de Baja Verapaz. Tesis de maestría de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 128 P.
16. **Torres Arriola**, María Eugenia Beatriz. 1977. Las cooperativas en Guatemala y su legislación. Tesis de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
17. **Webster, Allen L.** 2000. Estadística aplicada a los negocios y la economía, Editorial McGraw Hill. Tercera edición. 640 P.
18. **Zamora Herrarte**, Carlos Alberto. 1996. Formación y capacitación de recursos humanos en la empresa cooperativa (región metropolitana). Tesis de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
19. **ZAMORA**, Francisco. 1962. Tratado de teoría económica. México; Fondo de Cultura Económica, 176P.

GLOSARIO

ASF	Arquitectos Sin Fronteras, de Galicia, España
ASIAPRODI	Asociación Indígena Agropecuaria Pro Desarrollo Integral
Bloquera	Es la maquinaria utilizada para la fabricación de bloques, sus características técnicas son: Bloquera: Marca Molser. Serie 00010. Modelo MBH4000 Semi-manual
Bloques de concreto	Son elementos que se utilizan apilados, ensamblados o unidos con un mortero u otro material similar, para conformar muros, dentro de los sistemas constructivos conocidos como mampostería o de albañilería
Capacidad del proyecto	Es la infraestructura instalada para fabricar bloques y tejas de micro concreto con el fin de satisfacer una demanda.
Capital de trabajo	Es la inversión necesaria para cubrir los costos de producción y de administración para un periodo de tiempo determinado
Cooperativa	Es una forma asociativa de personas que unen recursos, conocimiento y capacidad de trabajo con la finalidad de resolver problemas y necesidades comunes por medio de un vínculo permanente reconocido por el Estado
Costos de producción	Son los costos necesarios para la manufactura de los productos y se distribuyen en costo de mano de obra y costo de materiales y suministros
Estudio de mercado	Es la investigación necesaria para determinar aspectos relacionados con el producto fabricado, se realiza alrededor de los proveedores y clientes.
Estudio financiero	Lo constituye la investigación para determinar el monto necesario para cubrir los costos de la inversión fija, costo de producción, gastos administrativos, capital de trabajo, ventas; también determina los indicadores financieros tales como el VAN, R B/C, TIR y el PRI
Estudio organizacional	Es la investigación que se desarrolla para determinar la los puestos de trabajo, el perfil, funciones, ambiente laboral, organigramas, etc.
Estudio técnico	Es la investigación que muestra la capacidad instalada de

la empresa para desarrollar proyectos, contando para el efecto con maquinaria y equipo, personal, materias primas, procesos de producción, etc.

FODA	Es el análisis que determina las fortalezas, las oportunidades, las debilidades y las amenazas de una organización.
Inversión inicial	Es el costo destinado para la instalación de la planta de producción, este se distribuye en costos de maquinaria y equipo, infraestructura, mobiliario y equipo, terreno, etc.
Máquinas vibradoras	Son máquinas que se utilizan para la fabricación de tejas de micro concreto, sus características técnicas son: Máquinas vibradoras TEVI para la manufactura de tejas
Materias primas	Son los materiales necesarios para la manufactura de materiales de construcción, para los bloques se utilizan arena pómez, selecto y cemento; para las tejas se utilizan arena de río, arena de mina y cemento.
PRI	Periodo de Recuperación de la Inversión, es el periodo que tarda el proyecto en recuperar la inversión inicial, se obtiene del Flujo Neto de Fondos Acumulados.
R B/C	Relación Beneficio / Costo, es el indicador financiero que muestra la rentabilidad de la empresa, se calcula dividiendo los ingresos actualizados entre los egresos actualizados
Ritmo de producción	Es el proceso de manufactura desarrollado en una línea de producción el cual cuenta con una capacidad instalada.
Teja de Micro Concreto	es un material de cubierta, cuyas cualidades térmicas, hidráulicas, acústicas, de duración y resistencia mecánica a los impactos son iguales o superan las de otros similares
TIR	Tasa Interna de Retorno, es el indicador que muestra la tasa que el proyecto genera internamente, se obtiene del Flujo Neto de Fondos sin la aplicación de la tasa de interés
VAN	Valor Actual Neto, es el indicador financiero que determina si un proyecto es recomendable, dicho resultado debe ser mayor a 1. Se calcula restando los ingresos actualizados menos los egresos actualizados

ANEXO 1

Resultados de la encuesta dirigida a los proveedores de bloques de concreto

Encuesta a proveedores de materiales de construcción

El objetivo principal de esta encuesta se centró en conocer el precio de venta de los productos y la capacidad instalada de producción de los proveedores para atender la demanda de bloques de concreto.

Nombre de la empresa: _____

Dirección: _____

1. ¿Es usted fabricante de bloques para la venta o nada más se dedica a venderlos?

a. Fabricante y vendedor____ b. Vendedor____

Si la respuesta es “b”, pasar a la pregunta 4

2. ¿Qué tipo de bloques fabrica para vender?

A	B
C	D

3. ¿Qué materiales utiliza para la fabricación de los bloques?

A	B
C	D

4. ¿Cuál es el bloque que prefiere la gente y por qué?

--

5. ¿Cuál es su precio?_____

6. ¿Cuántos bloques se venden por mes?_____

7. ¿En qué meses del año el bloque se vende más y en qué meses se vende menos?

Meses en que se vende mas	Meses en que se vende menos

¿Por qué?

--

8. ¿Cuál es la forma en que dan a conocer su producto?

Pregunta No. 1: ¿Es usted fabricante de bloques para la venta o nada más se dedica a venderlos?

a. Fabricante y vendedor_____ b. Vendedor_____

Resultado: a.

Este resultado indica que, la industria de materiales de construcción en la cabecera municipal de Retalhuleu, se dedica a la manufactura y posterior venta de este producto, es decir que, no se necesita de intermediario para atender la demanda del mercado.

Pregunta No. 2: ¿Qué tipo de bloques fabrica para vender?

Resultado:

Cuadro No. 13 Tipo de bloque fabricado por los proveedores

Bloquera Ochoa	
A. Bloque de 15 x 20 x 40;	B. Solera "U" de 15 x 20 x 40;
C. Tabique de 10 x 20 x 40;	
Bloquera San Pablo	
A. Bloque de 15 x 20 x 40;	B. Solera "U" de 15 x 20 x 40;
C. Tabique de 10 x 20 x 40;	D. Celosía de hoja
Bloquera La Chácara	
A. Bloque de 15 x 20 x 40;	B. Solera "U" de 15 x 20 x 40;
C. Bloque de 10 x 20 x 40	D. Bloque de 20 x 20 x 40
E. Celosía de 15 x 20 x 40	F. Bloque "U" de 20 x 20 x 40
Bloquera del Sur	
A. Bloque de 15 x 20 x 40;	B. Solera "U" de 15 x 20 x 40;
C. Tabique de 10 x 20 x 40;	D. Celosía de 15 x 20 x 40
E. Adoquín	
Fábrica de block San Martín	
A. Bloque de 15 x 20 x 40;	B. Solera "U" de 15 x 20 x 40;
C. Tabique de 10 x 20 x 40;	D. Celosía
CECYPSA	
A. Bloque de 15 x 20 x 40;	B. "U" de 15 x 20 x 40;
C. Tabique de 10 x 20 x 40;	D. Celosía de hoja y de estrella
E. Adoquín	

Fuente: Sobre la base de una investigación directa a los proveedores

En esta pregunta se necesitaba conocer el tipo de productos que las empresas ofrecen al mercado, de acuerdo al resultado obtenido, se puede observar que todas las empresas producen el block tradicional de 15 x 20 x 40 cm.

Pregunta No. 3: ¿Qué materiales utiliza para la fabricación de los bloques?

Resultado:

Cuadro No. 14 Materiales utilizados para la fabricación de bloques

Bloquera Ochoa	
A. Poma	B. Selecto
C. Cemento	
Bloquera San Pablo	
A. Poma	B. Selecto
C. Cemento	
Bloquera La Chácara	
A. Poma	B. Selecto
C. Cemento 5,800 psi	
Bloquera del Sur	
A. Poma	B. Selecto
C. Cemento Tolteca 5,800 psi	
Fábrica de block San Martín	
A. Poma	B. Selecto
C. Cemento	
CECYPSA	
A. Poma	B. Selecto
C. Cemento	D. Arena

Fuente: Sobre la base de una investigación directa a los proveedores

Con esta pregunta se obtuvo el resultado del tipo de material que se emplea para la manufactura del bloque de 15 x 20 x 40 cm, se estableció que la mayoría de empresas utilizan los mismos materiales para dicho fin.

Pregunta No. 4: ¿Cuál es el bloque que prefiere la gente y por qué?

Resultado: La gente prefiere el bloque de 15 x 20 x 40 cm. porque es el tradicional para levantar paredes y, además, es el recomendado por albañiles, maestros de obra, ingenieros y arquitectos.

Pregunta No. 5: ¿Cuál es su precio?

Resultado:

Tabla No. 39 Precio de bloques en las fábricas

Precio en Q.	
Bloquera Ochoa	2.80
Bloquera San Pablo	2.90
Bloquera La Chácara	2.90
Bloquera del Sur	2.80
Fábrica de block San Martín	2.90
CECYPSA	2.75
Precio promedio	2.84

Fuente: Sobre la base de una investigación directa a los proveedores en el mes de marzo de 2010.

Esta pregunta quizás fue una de las mas importantes, debido a que se necesitaba conocer los precios en que las empresas colocan su producto en el mercado de la construcción, el precio promedio en que se consigue el bloque de 15 x 20 x 40 cm. es de Q2.84

Pregunta No. 6: ¿Cuántos bloques se venden por mes?

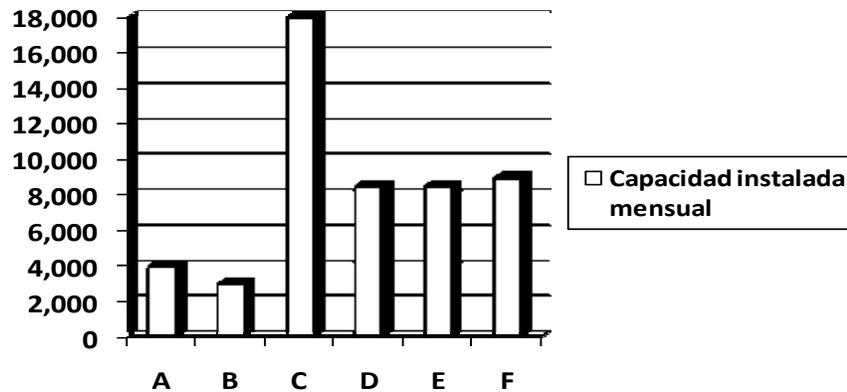
Resultado:

Tabla No. 40 Cantidad de bloques vendidos por mes

Cantidad vendida		
	Mensual	Anual
A. Bloquera Ochoa	4,000	48,000
B. Bloquera San Pablo	3,000	36,000
C. Bloquera La Chácara	18,000	216,000
D. Bloquera del Sur	8,000 a 9,000	102,000
E. Fábrica de block San Martín	8,500	102,000
F. CECYPSA	9,000	108,000

Fuente: Sobre la base de una investigación directa a los proveedores en el mes de marzo de 2010.

Gráfica No. 5 Cantidad de bloques vendidos



Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Esta pregunta es la segunda en importancia formulada a las empresas fabricantes de bloques, pues se refiere a la capacidad instalada que poseen para atender la demanda, de acuerdo a los resultados observados en la gráfica, se puede notar que los productores son medianos y pequeños fabricantes de materiales de construcción, de ahí se deriva que, en promedio, alcanzan a cubrir una parte muy pequeña de la demanda de este producto.

Pregunta No. 7: ¿En qué meses del año el bloque se vende más y en qué meses se vende menos?

Resultado: En verano (de octubre a abril) las ventas tienden a subir. En invierno (de mayo a septiembre) las ventas bajan, esto debido a muchas razones, entre ellas las siguientes:

1. Cuando no llueve se construye mas.
2. En invierno hay menos empleo (en la construcción)
3. Algunas casas se encuentran en lugares donde se empoza el agua.
4. La gente prefiere el producto mas barato, esto sucede en verano.
5. Los albañiles no se comprometen a trabajar en invierno

Pregunta No. 8: ¿Cuál es la forma en que dan a conocer su producto?

Resultado:

1. Por referencia, por antigüedad.
2. La gente lo llega a ver
3. Por el rótulo de identificación
4. Por referencias debido a la calidad y el servicio prestado

El resultado de esta pregunta da a conocer que las empresas manufactureras de materiales de construcción, se encuentran posicionadas en el mercado, debido a que su publicidad la desarrollan, en su mayoría, sus mismos clientes; según los encargados de las empresas consultadas, los clientes los recomiendan porque han recibido un producto de buena calidad y además un buen servicio.

ANEXO 2

Resultados de la encuesta dirigida a los consumidores de tejas de micro concreto

Encuesta sobre la utilidad de la teja de concreto para techo

El objetivo principal de esta encuesta es conocer la opinión del público acerca de las ventajas y desventajas que encuentra en la teja de micro concreto.

1. Edad: _____ 2. Es usted padre o madre de familia: P____ M____

3. Comunidad a la que pertenece:

4. Actualmente vive en: casa propia____, casa alquilada____

5. ¿Qué tipos de techos para viviendas conoce?

	Otros

6. ¿De qué material es el techo de su casa? _____

7. ¿Conoce usted la teja de concreto para techo? Si____ No____

8. ¿Si usted tomara la decisión de reemplazar el techo actual de su casa y en su lugar pusiera teja de concreto, cuáles serían sus razones para hacerlo?

	Otros

9. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en la teja de concreto?

Ventajas	Desventajas

10. ¿Conoce los lugares en donde se fabriquen y se vendan tejas de concreto?

Si____ No____

Pregunta No. 1: Edad

Resultado: el rango de edad de los entrevistados se situó entre 20 a 73 años

El rango de edad de los encuestados para la toma de información fue crucial, debido a que están en edad adulta y poseen criterio para analizar las características del producto presentado.

Pregunta No. 2: Es usted padre o madre de familia.

Resultado:

Tabla No. 41 Situación actual del vecino

Estado	Porcentaje
Padre	57%
Madre	22%
Otro	21%
Total	100%

Fuente: Sobre la base de una investigación directa a los vecinos

Este resultado da una panorámica sobre la participación de los encuestados, como se podrá observar en la tabla, los hombres casados suman el 57%, un 22% lo ocupan las mujeres también casadas, y el resto lo componen mujeres y hombres solteros.

Pregunta No. 3: Comunidad a la que pertenece

Resultado:

Cuadro No. 15 Comunidad a la que pertenece el vecino

Comunidad
• Santa Cruz, Cajolá,
• La Verde
• Caserío San Juan
• Línea Férrea
• Barrio El Palmo
• Comunidad Andrés Girón.
• San Miguel Las Pilas
• Aztlán
• Montecristo
• Caserío La Sureña
• Retalhuleu

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Las personas encuestadas pertenecen a las comunidades citadas, debido a que dichas comunidades y las restantes, y que además pertenecen a Retalhuleu y Champerico, serían las beneficiadas con los servicios y productos de la cooperativa.

Pregunta No. 4: Actualmente vive en: casa propia, casa alquilada

Resultado:

Tabla No. 42 Situación de vivienda del vecino

Estado	Porcentaje
Casa propia	88%
Casa alquilada	12%
Total	100%

Fuente: Sobre la base de una investigación directa al vecino

Los resultados de esta pregunta son necesarios para conocer el estado actual de la persona encuestada, es decir que, quienes viven en casa propia pueden tomar la decisión de hacer cambios en su vivienda, tal como el reemplazo de su techo actual por el de teja de concreto, situación contraria al que vive en casa alquilada.

Pregunta No. 5: ¿Qué tipo de techos para vivienda conoce?

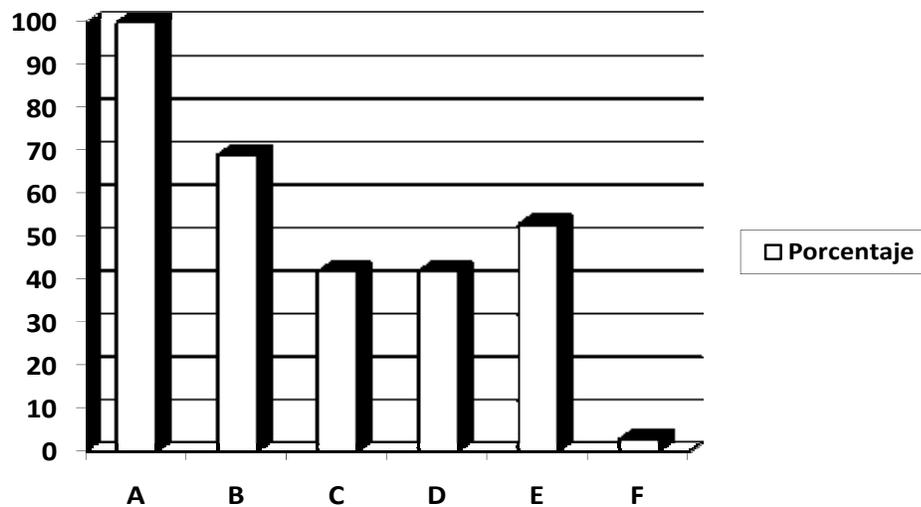
Resultado:

Tabla No. 43 Tipo de techos conocidos

Tipo de techo	Porcentaje
A. Lámina de zinc	100%
B. Palma	69%
C. Duralita	42%
D. Manaque	42%
E. Teja de barro	53%
F. Teja de concreto	3%

Fuente: Sobre la base de una investigación directa al vecino

Grafica No. 6 Tipo de techos conocidos



Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Estos resultados son útiles para saber acerca del conocimiento que tienen las personas respecto al tipo de techo para vivienda que conocen, es importante observar que solo el 3% sabe de la existencia del techo de teja de concreto.

Pregunta No. 6: ¿De qué material es el techo de su casa?

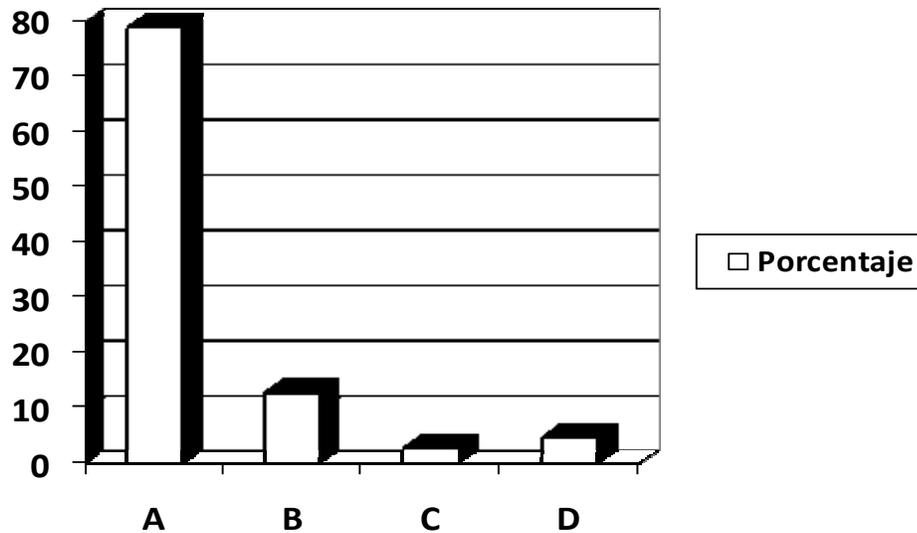
Resultado:

Tabla No. 44 Material del techo de la vivienda del vecino

Tipo de techo de vivienda	Porcentaje
A. Lámina de zinc	79%
B. Palma	13%
C. Losa	3%
D. Manaque	5%
Total	100%

Fuente: Sobre la base de una investigación directa al vecino

Grafica No. 7 Material de techo de la vivienda del vecino



Fuente: Sobre la base de una investigación directa

En esta pregunta se obtuvo como resultado que la mayoría de viviendas (79%) tiene techo de lámina de zinc, ninguna de ellas posee techo de teja de concreto.

Pregunta No. 7: ¿Conoce usted la teja de concreto?

Resultado:

Tabla No. 45 Porcentaje de conocimiento de la teja de concreto

Conoce la teja de concreto	Porcentaje
Si	3%
No	97%
Total	100%

Fuente: Sobre la base de una investigación directa al vecino

Esta es una de las preguntas más importantes, y se refiere a que si las personas han conocido antes la teja de concreto, de este resultado se puede observar que nada mas un 3% de los encuestados ha visto la teja de concreto como techo de viviendas.

Pregunta No. 8: ¿Si usted tomara la decisión de reemplazar el techo de su casa y en su lugar pusiera teja de concreto, cuales serían sus razones?

Resultado:

Cuadro No. 16 Criterios de decisión para el reemplazo del techo de las viviendas

Razones por las cuales sustituir el techo actual por la teja de concreto
• La teja tiende a ser mas fresca en tiempo de verano
• Tiende a ser mucho mas segura
• Dependería del precio
• Por ser una teja gruesa, no dejaría pasar el agua fácilmente
• El viento no la movería
• Le daría una mejor vista a la vivienda
• Es un producto moderno
• No permite que los animales aniden dentro de la casa
• Es un material que hace que la familia esté mas cómoda
• La gente no se enfermaría tanto, especialmente de dolores de cabeza
• Es un producto diferente
• La casa tendría una mejor presentación
• No haría tanto ruido cuando llueve por ser gruesa y de concreto

Fuente: Sobre la base de una investigación directa al vecino

Pregunta No. 9: ¿Qué ventajas y desventajas encuentra en la teja de concreto?

Resultado:

Cuadro No. 17 Ventajas y desventajas observadas en la teja de concreto

Ventajas	Desventajas
• No se cae	• Se quiebra si se le lanza una piedra
• Es resistente	• Es frágil
• Tarda mas tiempo	• Se requiere de muchas vigas para su instalación
• Es durable	• Tiene un canal muy angosto para el traslape
• No se oxida	• Es muy pesada, especialmente por los temblores
• Es buena	• El tamaño es pequeño
• Es mas fresca que la lámina de zinc	• No sabría qué hacer si se quiebra una
• Corre mas el agua cuando llueve	• Es quebradiza
• No hace ruido cuando llueve	• Es mas cara
• No se pica	• No se compra solo una
• Bonito estilo	• La estructura es muy cara
• Aunque fuera cara duraría mas tiempo	• En el transporte se pueden quebrar
• No se hunde ni se dobla	• No hay pruebas para su total seguridad
• Evita el incendio	• Si está mal hecha puede gotear
• Buena calidad	
• Resiste el humo	
• Es gruesa	
• Es fresca	
• No se destruye fácilmente	
• Es práctica para colocar	
• Es de lujo	
• Protege mas	
• De fácil elaboración	
• Resiste la sal	
• Es mas segura	
• Está bien hecha	
• No caliente	
• Producto nuevo	

Fuente: Sobre la base de una investigación directa al vecino

Esta pregunta se puede considerar como clave en este estudio, porque los encuestados emitieron su opinión acerca de la teja de concreto aún sin haberla conocido antes, dentro de las desventajas citadas por la gente se encuentra una en especial, que no sabrían qué hacer si una teja se rompiera y si se le pudiera vender nada mas una.

Pregunta No. 10: ¿Conoce los lugares donde se fabriquen y se vendan tejas de concreto?

Resultado: ninguno de los encuestados conoce fábricas de tejas de concreto en la región (dígase Retalhuleu y Champerico).

ANEXO 3

Presupuesto nueva infraestructura para la planta de fabricación de bloques de concreto y tejas de micro concreto

Tabla No. 46 Presupuesto para nuevas instalaciones

PRESUPUESTO GENERAL PARA NUEVAS INSTALACIONES DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN (EN QUETZALES)							
NOMBRE DEL PROYECTO: "Estudio de pre-factibilidad para el establecimiento de una planta de producción y venta de materiales de construcción: Bloques de concreto y tejas de micro concreto. "							
Grupo	Sub grupo	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial	Costo total
1		GALERA DE BLOCK					
	1.1	Cemento	qq	101.65	59.50	6,048.18	
	1.2	Arena de rio	m3	12.94	77.00	996.38	
	1.3	Piedrín ½"	m3	8.65	200.00	1,730.00	
	1.4	Hierro 3/8" comercial	Und.	164.90	18.75	3,091.88	
	1.5	Alambre de amarre	lb	48.98	4.50	220.41	
	1.6	Hierro ¼" comercial	Und.	117.53	8.00	940.24	
	1.7	Block U	Und.	1,326.00	3.00	3,978.00	
	1.8	Selecto	m3	6.58	77.00	506.66	
	1.9	tabla de chonte	m3	18.00	52.00	936.00	
	1.10	regla de volador 2"x4"x9'	Und.	17.00	30.00	510.00	
	1.11	regla de volador 2"x4"x12'	Und.	38.00	45.00	1,710.00	
	1.12	lámina de 12 pies c/28	Und.	40.00	124.00	4,960.00	
	1.13	Lámina de capote 8'	Und.	7.00	23.50	164.50	
	1.14	clavo de lámina	lb	4.00	4.50	18.00	
	1.15	Clavo de 3"	lb	15.00	4.50	67.50	
	1.16	Clavo de 4"	lb	6.00	4.50	27.00	
	1.17	Madera tabla 1"x12"x9'	Und.	60.00	22.50	1,350.00	
	1.18	Madera regla 2"x3"x9'	Und.	30.00	11.25	337.50	
	1.19	Clavo de 2" 1/2	lb	8.00	4.50	36.00	
	1.20	Clavo 1"	lb	0.50	6.00	3.00	
	1.21	transporte bloques	Und.	2.00	450.00	900.00	
	1.22	transporte materiales campesino	Und.	2.00	600.00	1,200.00	
	1.23	mano de obra maestro de obra	Und.	125.00	20.00	2,500.00	
	1.24	mano de obra 5 albañiles	Und.	500.00	20.00	10,000.00	
	1.25	Costo parcial galera de block					42,231.24

Continuación presupuesto general...							
Grupo	Sub grupo	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial	Costo total
2		GALERA DE TEJAS					
	2.1	Cemento	qq	267.48	59.50	15,915.06	
	2.2	Arena de rio	m3	33.26	77.00	2,561.02	
	2.3	Piedrín ½"	m3	24.34	200.00	4,868.00	
	2.4	Hierro 3/8" comercial	Und.	463.09	18.75	8,682.94	
	2.5	Alambre de amarre	lb	123.22	4.50	554.49	
	5.6	Hierro ¼" comercial	Und.	321.23	8.00	2,569.84	
	2.7	Block U	Und.	61.43	4.00	245.72	
	2.8	block	Und.	2,397.00	3.00	7,191.00	
	2.9	Selecto	m3	19.25	77.00	1,482.25	
	2.10	Costanera de 2"x4" (legítimo)	Und.	39.00	130.00	5,070.00	
	2.11	tubo cuadrado 1"x1"chapa 20	Und.	153.00	43.00	6,579.00	
	2.12	tubo cuadrado 1"x1 1/2" chapa 21	Und.	15.00	65.00	975.00	
	2.13	Electrodo 3/32" punto café delgado	lb	70.00	11.00	770.00	
	2.14	alambre galvanizado calibre 20	lb	30.00	10.00	300.00	
	2.15	Pintura anticorrosiva color gris	caneca	5.00	375.00	1,875.00	
	2.16	Angular de 1"x1"	Und.	8.00	64.00	512.00	
	2.17	Teja para techo	Und.	4,400.00	3.00	13,200.00	
	2.18	Teja capote	Und.	115.00	4.00	460.00	
	2.19	solvente mineral	gl	10.00	45.00	450.00	
	2.20	puerta pequeña	Und.	2.00	1,100.00	2,200.00	
	2.21	ventana pequeña	Und.	1.00	450.00	450.00	
	2.22	ventana grande	Und.	3.00	1,300.00	3,900.00	
	2.23	Madera tabla 1"x12"x9'	Und.	60.00	22.50	1,350.00	
	2.24	Madera regla 2"x3"x9'	Und.	30.00	11.25	337.50	
	2.25	Clavo de 2" 1/2	lb	10.00	4.50	45.00	
	2.26	Clavo 1"	lb	1.00	6.00	6.00	
	2.27	transporte tejas	Und.	3.00	450.00	1,350.00	
	2.28	transporte bloques	Und.	3.00	450.00	1,350.00	
	2.29	transporte materiales Campesino	Und.	4.00	600.00	2,400.00	
	2.30	mano de obra maestro de obra	Und.	125.00	35.00	4,375.00	
	2.31	mano de obra 10 albañiles	Und.	1,000.00	35.00	35,000.00	
	2.32	Costo parcial galera de tejas					127,024.82

Continuación presupuesto general...							
Grupo	Sub grupo	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial	Costo total
3		PILAS DE CURADO					
	3.1	block	Und.	375.00	3.00	1,125.00	
	3.2	cemento	qq	21.36	59.50	1,270.92	
	3.3	arena de río para sabieta p/ pegue	m3	2.44	77.00	187.88	
	3.4	tubería de PVC de 1"	caneca	1.00	23.50	23.50	
	3.5	Piedrín ½"	m3	0.41	200.00	82.00	
	3.6	Selecto	m3	1.05	77.00	80.85	
	3.7	mano de obra albañiles	Und.	6.00	300.00	1,800.00	
	3.8	mano de obra maestro de ora	Und.	6.00	25.00	150.00	
	3.9	Costo parcial pilas de curado					4,720.15
4		LETRINA					
	4.1	Cemento	qq	31.65	59.50	1,883.18	
	4.2	Piedrín ½"	m3	3.20	200.00	640.00	
	4.3	Hierro 3/8 comercial	Und.	24.90	18.75	466.88	
	4.4	Alambre de amarre	lb	5.87	4.50	26.42	
	4.5	Hierro ¼" comercial	Und.	8.80	8.00	70.40	
	4.6	Block	Und.	234.00	3.00	702.00	
	4.7	Block U	Und.	61.43	4.00	245.72	
	4.8	Cal hidratada Horcalsa	bolsa	1.44	25.00	36.00	
	4.9	Selecto	m3	0.26	77.00	20.02	
	4.10	regla de volador de 2"x3"x9'	Und.	2.00	30.00	60.00	
	4.11	regla de volador de 2"x3"x12'	Und.	6.00	27.00	162.00	
	4.12	alambre galvanizado calibre 20	lb	1.00	10.00	10.00	
	4.13	Teja para techo	Und.	60.00	3.00	180.00	
	4.14	Teja capote	Und.	15.00	4.00	60.00	
	4.15	puerta de madera	Und.	1.00	430.00	430.00	
	4.16	inodoro	Und.	1.00	250.00	250.00	
	4.17	chimenea de ventilación	Und.	1.00	120.00	120.00	
	4.18	lámina de metal	Und.	1.00	200.00	200.00	
	4.19	Madera tabla 1"x12"x9'	Und.	3.00	22.50	67.50	
	4.2	Madera regla 2"x3"x9'	Und.	5.00	11.25	56.25	
	4.21	Clavo de 2" 1/2	lb	0.50	4.50	2.25	
	4.22	Clavo 1"	lb	0.50	6.00	3.00	
	4.23	mano de obra albañiles	Und.	200.00	7.00	1,400.00	
	4.24	Costo parcial letrina					Q7,091.61

Continuación presupuesto general...							
Grupo	Sub grupo	Descripción	Unidad	Cantidad	Costo unitario	Costo parcial	Costo total
5		MURO PERIMETRAL					
	5.1	Cemento	qq	1.90	59.50	113.05	
	5.2	Arena de rio	m3	0.19	77.00	14.63	
	5.3	Piedrín ½"	m3	0.24	200.00	48.00	
	5.4	Hierro 3/8" comercial	Und.	14.52	18.75	272.25	
	5.5	Alambre de amarre	lb	4.36	4.50	19.62	
	5.6	Hierro ¼" comercial	Und.	3.36	8.00	26.88	
	5.7	portón de metal	Und.	1.00	1,500.00	1,500.00	
	5.8	postes de madera	Und.	160.00	10.00	1,600.00	
	5.9	Jatropa Curcas	Und.	1,300.00	0.55	715.00	
	5.10	rollo de alambre de espino	Und.	3.00	245.00	735.00	
	5.11	laña	lb	10.00	6.00	60.00	
	5.12	hoyadas	Und.	160.00	5.00	800.00	
	5.13	sembrar piñón y colocada de alambre	Und.	8.00	100.00	800.00	
	5.14	mano de obra para portón	Und.	1.00	150.00	150.00	
	5.15	Costo parcial cierre de parcela					6,854.43
6		Programas					
	6.1	Control de calidad y contingencias				1,644.46	
	6.2	Seguridad e higiene industrial				11,644.46	
	6.3	Ornato				1,644.46	
	6.3	Mantenimiento de activos fijos				23, 104.00	
	6.4	Costo parcial programas					38,037.38
7		Depósito de agua y pozo					8,042.61
8		Banda transportadora					55,000.00
9		Terreno					70,000.00
		TOTAL					359,002.23

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

ANEXO 4

Análisis de sensibilidad

- Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%
- Escenario 2. Disminución del precio de venta del 5%
- Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

Escenario 1. Incremento de costos y gastos del 10%

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, sin proyecto
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 47 Flujo Neto de Fondos, sin proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00	1,577,400.00
Capital de trabajo						454,360.99
Valor de rescate de activos						133,871.74
TOTAL DE INGRESOS		1,559,800.00	1,559,800.00	1,559,800.00	1,559,800.00	2,148,032.73
EGRESOS						
Inversión inicial	470,892.48					
Capital de trabajo	454,360.99					
Costo directo de producción		1,346,536.40	1,346,536.40	1,346,536.40	1,346,536.40	1,346,536.40
Costos y gastos de administración		81,580.91	92,695.31	92,695.31	92,695.31	92,695.31
TOTAL DE EGRESOS	925,253.47	1,428,117.31	1,439,231.71	1,439,231.71	1,439,231.71	1,439,231.71
FLUJO NETO DE FONDOS	925,253.47	131,682.69	120,568.29	120,568.29	120,568.29	708,801.02

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, sin proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 48 Valor Actual Neto, sin proyecto

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	FNF	COEFICIENTE 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO
0		925,253.47	-925,253.47	1.00000	0.00	925,253.47	-925,253.47
1	1,577,400.00	1,428,117.31	149,282.69	0.87720	1,383,695.28	1,252,744.50	130,950.78
2	1,577,400.00	1,439,231.71	138,168.29	0.76947	1,213,761.98	1,107,445.62	106,316.36
3	1,577,400.00	1,439,231.71	138,168.29	0.67497	1,064,697.68	971,438.22	93,259.45
4	1,577,400.00	1,439,231.71	138,168.29	0.59208	933,946.99	852,140.31	81,806.68
5	2,165,632.73	1,439,231.71	726,401.02	0.51937	1,124,764.67	747,493.77	377,270.90
SUMA					5,720,866.60	5,856,515.90	-135,649.30

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q--135,649.30
R B/C 0.976837885
TIR 9%

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, con proyecto
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 49 Flujo Neto de Fondos, con proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	4,712,400.00
Capital de trabajo						698,159.97
Valor de rescate de activos						155,871.74
TOTAL DE INGRESOS		2,356,200.00	2,945,250.00	3,534,300.00	4,123,350.00	5,566,431.71
EGRESOS						
Inversión inicial	719,894.71					
Capital de trabajo	698,159.97					
Costo directo de producción		2,040,376.80	2550438	3060525.6	3570613.2	4080700.8
Costos y gastos de administración		165,562.36	176,676.76	183,030.36	189,383.96	195,737.56
TOTAL DE EGRESOS	1,488,054.68	2,205,939.16	2,727,114.76	3,243,555.96	3,759,997.16	4,276,438.36
FLUJO NETO DE FONDOS	1,488,054.68	150,260.84	218,135.24	290,744.04	363,352.84	1,289,993.35

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, con proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 50 Valor Actual Neto, con proyecto

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	FNF	COEFICIENTE 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO
0		1,488,054.68	1,488,054.68	1.00000	0.00	1,488,054.68	-1,488,054.68
1	2,356,200.00	2,205,939.16	150,260.84	0.87720	2,066,858.64	1,935,049.83	131,808.81
2	2,945,250.00	2,727,114.76	218,135.24	0.76947	2,266,281.52	2,098,433.00	167,848.52
3	3,534,300.00	3,243,555.96	290,744.04	0.67497	2,385,546.47	2,189,302.97	196,243.50
4	4,123,350.00	3,759,997.16	363,352.84	0.59208	2,441,353.07	2,226,219.12	215,133.95
5	5,566,431.71	4,276,438.36	1,289,993.35	0.51937	2,891,037.64	2,221,053.79	669,983.84
SUMA					12,051,077.33	12,158,113.40	-107,036.06

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q-107,036.06
R B/C 0.991196326
TIR 12%

Escenario 2. Disminución en el precio de venta del 5%

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, sin proyecto
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 51 Flujo Neto de Fondos, sin proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		1,498,530.00	1,498,530.00	1,498,530.00	1,498,530.00	1,498,530.00
Capital de trabajo						454,360.99
Valor de rescate de activos						133,871.74
TOTAL DE INGRESOS		1,498,530.00	1,498,530.00	1,498,530.00	1,498,530.00	2,086,762.73
EGRESOS						
Inversión inicial	470,892.48					
Capital de trabajo	454,360.99					
Costo directo de producción		1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00	1,224,124.00
Costos y gastos de administración		74,164.46	84,268.46	84,268.46	84,268.46	84,268.46
TOTAL DE EGRESOS	925,253.47	1,298,288.46	1,308,392.46	1,308,392.46	1,308,392.46	1,308,392.46
FLUJO NETO DE FONDOS	925,253.47	200,241.54	190,137.54	190,137.54	190,137.54	778,370.27

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, sin proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 52 Valor Actual Neto, sin proyecto

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	FNF	COEFICIENTE 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO
0		925,253.47	-925,253.47	1.00000	0.00	925,253.47	-925,253.47
1	1,498,530.00	1,298,288.46	200,241.54	0.87720	1,314,510.52	1,138,858.64	175,651.88
2	1,498,530.00	1,308,392.46	190,137.54	0.76947	1,153,073.88	1,006,768.75	146,305.13
3	1,498,530.00	1,308,392.46	190,137.54	0.67497	1,011,462.79	883,125.66	128,337.14
4	1,498,530.00	1,308,392.46	190,137.54	0.59208	887,249.64	774,673.01	112,576.63
5	2,086,762.73	1,308,392.46	778,370.27	0.51937	1,083,801.96	679,539.79	404,262.17
SUMA					5,450,098.79	5,408,219.31	41,879.48

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q41,879.48
R B/C 1.007743672
TIR 15%

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, con proyecto
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 53 Flujo Neto de Fondos, con proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		2,238,390.00	2,797,987.50	3,357,585.00	3,917,182.50	4,476,780.00
Capital de trabajo						698,159.97
Valor de rescate de activos						155,871.74
TOTAL DE INGRESOS		2,238,390.00	2,797,987.50	3,357,585.00	3,917,182.50	5,330,811.71
EGRESOS						
Inversión inicial	719,894.71					
Capital de trabajo	698,159.97					
Costo directo de producción		1,854,888.00	2,318,580.00	2,782,296.00	3,246,012.00	3,709,728.00
Costos y gastos de administración		128,595.90	135,544.88	142,493.85	149,442.83	156,391.80
TOTAL DE EGRESOS	1,488,054.68	1,983,483.90	2,454,124.88	2,924,789.85	3,395,454.83	3,866,119.80
FLUJO NETO DE FONDOS	1,488,054.68	254,906.10	343,862.62	432,795.15	521,727.67	1,464,691.91

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, con proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 54 Valor Actual Neto, con proyecto

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	FNF	COEFICIENTE 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO
0		1,488,054.68	1,488,054.68	1.00000	0.00	1,488,054.68	-1,488,054.68
1	2,238,390.00	1,983,483.90	254,906.10	0.87720	1,963,515.71	1,739,912.08	223,603.63
2	2,797,987.50	2,454,124.88	343,862.62	0.76947	2,152,967.44	1,888,375.47	264,591.97
3	3,357,585.00	2,924,789.85	432,795.15	0.67497	2,266,269.15	1,974,145.41	292,123.74
4	3,917,182.50	3,395,454.83	521,727.67	0.59208	2,319,285.41	2,010,380.90	308,904.52
5	5,330,811.71	3,866,119.80	1,464,691.91	0.51937	2,768,663.68	2,007,946.64	760,717.04
SUMA					11,470,701.39	11,108,815.17	361,886.22

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q361, 886.22
R B/C 1.032576491
TIR 21%

Escenario 3. Disminución en el volumen de producción del 10%

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, sin proyecto
(Cifras en quetzales)

Tabla No. 55 Flujo Neto de Fondos, sin proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		1,419,660.00	1,419,660.00	1,419,660.00	1,419,660.00	1,419,660.00
Capital de trabajo						454,360.99
Valor de rescate de activos						133,871.74
TOTAL DE INGRESOS		1,419,660.00	1,419,660.00	1,419,660.00	1,419,660.00	2,007,892.73
EGRESOS						
Inversión inicial	470,892.48					
Capital de trabajo	454,360.99					
Costo directo de producción		1,101,711.60	1,101,711.60	1,101,711.60	1,101,711.60	1,101,711.60
Costos y gastos de administración		74,164.46	84,268.46	84,268.46	84,268.46	84,268.46
TOTAL DE EGRESOS	925,253.47	1,175,876.06	1,185,980.06	1,185,980.06	1,185,980.06	1,185,980.06
FLUJO NETO DE FONDOS	925,253.47	243,783.94	233,679.94	233,679.94	233,679.94	821,912.67

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, sin proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)

Tabla No. 56 Valor Actual Neto, sin proyecto

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	FNF	COEFICIENTE 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO
0		925,253.47	-925,253.47	1.00000	0.00	925,253.47	-925,253.47
1	1,419,660.00	1,175,876.06	243,783.94	0.87720	1,245,325.75	1,031,478.48	213,847.27
2	1,419,660.00	1,185,980.06	233,679.94	0.76947	1,092,385.78	912,576.08	179,809.70
3	1,419,660.00	1,185,980.06	233,679.94	0.67497	958,227.91	800,500.96	157,726.95
4	1,419,660.00	1,185,980.06	233,679.94	0.59208	840,552.29	702,195.07	138,357.22
5	2,007,892.73	1,185,980.06	821,912.67	0.51937	1,042,839.25	615,962.46	426,876.78
SUMA					5,179,330.98	4,987,966.53	191,364.46

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN **Q191,364.46**
R B/C **1.038365225**
TIR **21%**

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Flujo Neto de Fondos, con proyecto
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 57 Flujo Neto de Fondos, con proyecto

Concepto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS						
Ventas netas		2,120,580.00	2,650,725.00	3,180,870.00	3,711,015.00	4,241,160.00
Capital de trabajo						698,159.97
Valor de rescate de activos						155,871.74
TOTAL DE INGRESOS		2,120,580.00	2,650,725.00	3,180,870.00	3,711,015.00	5,095,191.71
EGRESOS						
Inversión inicial	719,894.71					
Capital de trabajo	698,159.97					
Costo directo de producción		1,669,399.20	2,086,722.00	2,504,066.40	2,921,410.80	3,338,755.20
Costos y gastos de administración		150,511.24	160,615.24	166,391.24	172,167.24	177,943.24
TOTAL DE EGRESOS	1,488,054.68	1,819,910.44	2,247,337.24	2,670,457.64	3,093,578.04	3,516,698.44
FLUJO NETO DE FONDOS	1,488,054.68	300,669.56	403,387.76	510,412.36	617,436.96	1,578,493.27

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

**Proyecto: Estudio financiero de la Planta de producción de materiales de construcción
Valor Actual Neto, con proyecto
Del año uno al cinco
(Cifras en quetzales)**

Tabla No. 58 Valor Actual Neto, con proyecto

AÑO	INGRESOS	EGRESOS	FNF	COEFICIENTE 14%	INGRESOS ACTUALIZADOS	EGRESOS ACTUALIZADOS	FNF ACTUALIZADO
0		1,488,054.68	1,488,054.68	1.00000	0.00	1,488,054.68	-1,488,054.68
1	2,120,580.00	1,819,910.44	300,669.56	0.87720	1,860,172.78	1,596,425.44	263,747.34
2	2,650,725.00	2,247,337.24	403,387.76	0.76947	2,039,653.37	1,729,258.59	310,394.78
3	3,180,870.00	2,670,457.64	510,412.36	0.67497	2,146,991.82	1,802,478.79	344,513.03
4	3,711,015.00	3,093,578.04	617,436.96	0.59208	2,197,217.76	1,831,645.69	365,572.08
5	5,095,191.71	3,516,698.44	1,578,493.27	0.51937	2,646,289.72	1,826,467.67	819,822.05
SUMA					10,890,325.45	10,274,330.85	615,994.59

Fuente: Sobre la base de una investigación directa

VAN Q 615,994.59
R B/C 1.059954716
TIR 26%