

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
INGENIERÍA INDUSTRIAL



**“ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA FÁBRICA
DE LADRILLO PARA LA ASOCIACIÓN DE LADRILLEROS ARTESANAL
PANDO A.L.A.P.”**

**PROYECTO DE GRADO, PRESENTADO PARA OPTAR AL TÍTULO ACADÉMICO
EN LICENCIATURA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Elaborado por: Univ. Grover Alberto Huacota

Tutor: Ing. Sergio Condori Crispín

Asesor: Ing. Guido Nogales Suaznabar

**Cobija – Pando – Bolivia
2014**

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación va dedicado en primer lugar a DIOS por darme fuerza e iluminarme con su sabiduría. A mis padres por el apoyo que me brindaron, por comprenderme en todo momento, a mis hermanos por estar conmigo siempre y formar parte de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios todopoderoso por guiarme siempre y por haberme dado una familia, que me ha permitido llegar hasta donde estoy, hoy en día.

A mi mamá, Eulogia Inés Huacota Chura y a mi papá Reynaldo Alberto Blanco que están siempre conmigo apoyándome y velando por mi bien, para que se sientan orgulloso de mí. Y a mis hermanos Delia, Yesica, Jonás y Reynold, que son los que me inspiraron para darles un ejemplo de hermano a seguir.

A la Universidad Amazónica de Pando y al Área de Ciencias y Tecnología, por acogerme en sus instalaciones, y ser la cuna de mi enseñanza hasta concluir mi formación profesional.

A la señora Directora del A.C.yT. La Ing. Aida Mireya Monje, por alentarme en concluir mi objetivo personal.

A mi tutor, el Ing. Sergio Condori Crispín, por ser el autor intelectual de este proyecto de investigación, por aconsejarme y orientarme en el campo de la investigación científica, por su confianza y paciencia depositada en mi persona.

A mi asesor el Ingeniero, Guido Nogales Suaznabar, por el apoyo prestado, incondicionalmente en la sistematización de los resultados de este proyecto.

A la Dra. Julieta Elyzabeth Ponz Sejas, por instruirme incondicionalmente, en las técnicas lectura y redacción científica.

A mis tribunales, Ing. Jhonson Chiu Calderon, Ing. María E. Casas por las críticas constructivas durante el transcurso del proyecto de investigación.

Al Sr. Alfonso Mopi Cabao, (Presidente de la Asociación de ladrilleros artesanal Pando) por brindarme información de la “A.L.A.P.”

A mis compañeros de la promoción de Ingeniería Industrial del 2013, quienes confiaron en el éxito, de este proyecto de investigación.

RESUMEN

En el municipio de Cobija existen pequeñas fábricas de ladrillo artesanal en mayor cantidad, éstas pequeñas fábricas de ladrillo tienen una particularidad, la cual los dueños de dichas fábricas aprendieron a elaborar este producto por sí mismo, sin ninguna asesoría técnica, solamente adquirieron esta habilidad observando cómo se los fabricaba en otros lugares cerca de sus viviendas. Una de las limitantes para poder ofrecer ladrillos de mayor calidad y competencia es la forma de fabricación, siendo el propósito de la Asociación de ladrilleros artesanal Pando “ALAP” ampliar su producción de ladrillos utilizando nuevas tecnologías de producción por lo que es importante contar con un estudio de factibilidad para la implementación de una nueva fábrica de ladrillos industriales y cubrir la demandada existente en la región y sectores aledaños que es el objetivo general del presente proyecto de grado. Conteniendo el presente documento los siguientes capítulos que se describen a continuación.

En el primer capítulo se desarrolla la justificación, enfocando diferentes conceptualizaciones, la descripción del problema, los objetivos general y específicos del proyecto,

En el segundo capítulo se encuentra el marco teórico conceptual que sustenta el presente proyecto.

En el tercer capítulo se expone el estudio de mercado que se ha realizado a partir de información primaria y secundaria.

En el cuarto capítulo esta todo lo referente a la ingeniería del proyecto que contempla todo los elementos.

En el quinto capítulo esta descrito el análisis económico del proyecto se puede ver que la inversión requerida para este proyecto es de 1.650.604,00 Bs. De acuerdo a la tasa mínima de atractividad del 12% se calcularon los indicadores financieros VAN, TIR y R B/C; de los cuales los resultados obtenidos del flujo de caja sin financiamiento son: VAN = 578.681,98 Bs., TIR = 22,94% y R B/C = 1,33; y con financiamiento VAN = 715.420,35 Bs., TIR = 34,13 %; R B/C = 1.76 los indicadores nos permiten ver que el proyecto es bastante atractivo.

En el sexto capítulo se describe el impacto ambiental con referencia al proyecto.

En el séptimo las conclusiones y recomendaciones la bibliografía consultada que sustenta la investigación y los anexos respectivamente.

INDICE GENERAL

CAPITULO I GENERALIDADES	9
1.1 ANTECEDENTES	15
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	17
1.4 OBJETIVOS	17
1.4.1 Objetivo General.....	17
1.4.2 Objetivos Específicos	17
1.5 JUSTIFICACIÓN:	19
1.5.1 Justificación Económica	19
1.5.2 Justificación Social	19
1.5.3 Justificación Técnica	19
1.6 METODOLOGÍA:	20
1.6.1 Estudio de mercado para la implementación de la fábrica de ladrillo	20
1.6.2 Diseñar la ingeniería del proyecto para la implementación de una fábrica de ladrillo industrial.....	20
1.6.3 El análisis y evaluación financiera del proyecto	21
1.7 MATRIZ METODOLÓGICA	21
1.8 ALCANCE.....	22
1.8.1 Alcance Geográfico	22
1.8.2 Alcance Temporal.....	22
1.8.3 Alcance Temático	22
1.9 MARCO LÓGICO.....	22

CAPITULO II_MARCO TEÓRICO	25
2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS	25
2.1 GENERALIDADES DEL LADRILLO	26
2.4.1 Definición del ladrillo.....	26
2.1.1 Características, propiedades y condiciones que deben reunir los ladrillos.....	26
2.1.2 Tierras convenientes para la fabricación de los ladrillos.....	26
2.2 EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LADRILLO	27
2.2.1 Selección de la materia prima.....	27
2.2.2 Yacimientos de materia prima.....	27
2.2.3 Composición granulométrica.....	28
2.2.4 Composición química.....	29
2.2.5 Explotación de arcillas.....	29
2.2.6 Envejecimiento o pudrición.....	30
2.2.7 Preparación.....	30
2.2.8 Moldeo por extrusión.....	30
2.2.9 Secado.....	30
2.2.10 Cocción.....	30
2.3 ESTUDIO DE MERCADO	31
2.3.1 Definición del producto	31
2.3.2 Descripción del análisis del mercado	32
2.3.3 Características de consolidación del mercado	33
2.3.4 Estructura, tamaño y geografía.....	34
2.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL	34
2.4.1 Las bases filosóficas de la Organización, Visión y Valores.....	34
2.4.2 Estructura Organizacional	35
2.4.3 Organización funcional.....	35

CAPÍTULO III_ ESTUDIO DE MERCADO	37
3. ANTECEDENTES	37
3.1 ESTUDIO DE MERCADO	38
3.1.1 Estudio de la demanda del ladrillo	39
3.1.2 Segmento objeto de la investigación	40
3.1.3 Cálculo de la muestra	40
3.1.4 Demanda del ladrillo	42
3.1.5 Tendencias de demanda histórica de ladrillos en la construcción	43
3.1.6 Proyección de la demanda de ladrillos en la construcción en Bolivia.....	45
3.1.7 Demanda histórica de ladrillos en la Construcción en Pando	51
3.1.8 Tabulación de encuestas	53
3.2 OFERTA DEL LADRILLO	56
3.2.1 Estudio de campo para establecer la oferta actual del ladrillo	56
3.2.2 Oferta histórica del ladrillo.....	57
3.2.3 Proyección de la oferta de ladrillos en los próximos 5 años	58
3.3 RELACIÓN ENTRE LA OFERTA Y DEMANDA DE LADRILLOS.....	59
3.3.1 Demanda insatisfecha a cubrir.....	60
3.4 COMERCIALIZACIÓN.....	61
3.4.1 Estrategias de introducción al mercado	61
3.4.2 Proceso de planeación.....	61
3.4.3 Información necesaria de la mercadotecnia.....	61
3.4.4 Determinación del precio.....	65

CAPITULO IV INGENIERIA DEL PROYECTO.....53

4.	INTRODUCCIÓN	67
4.1	OBJETIVO	67
4.2	TAMAÑO DEL PROYECTO	67
4.2.1	Datos técnicos.....	67
4.3	LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	68
4.3.1	Macro localización	68
4.3.2	Micro localización	69
4.3.3	Disponibilidad de la materia prima	70
4.3.4	Tamaño - Tecnología.....	70
4.4	INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	71
4.4.1	Estudio técnico de suelo	71
4.4.2	La materia prima.....	72
4.4.3	Propiedades Físicas de las arcillas.....	73
4.4.4	Propiedades químicas de las arcillas.	73
4.4.5	Acción del calor sobre las arcillas.	74
4.4.6	Coloración.	74
4.4.7	Materiales acompañantes.....	74
4.4.8	Características de la Materia Prima	75
4.5	PROCESOS DE PRODUCCIÓN	75
4.5.1	Características del ladrillo	75
4.5.2	Extracción de la materia prima.....	76
4.5.3	Recepción de materias primas	77
4.5.4	Triturado	77
4.5.5	Mezcla de la materia prima	77
4.5.6	Laminado	78
4.5.7	Prensado.....	79
4.5.8	Moldeado o extrusado	79
4.5.9	Cortado	80
4.5.10	Trasporte a la cámara de secado	80
4.5.11	Cámara de secado	81
4.5.12	Transporte al horno de cochura	82
4.5.13	Cocción o Cochura del ladrillo.....	82

4.5.14	Almacenamiento del producto terminado.....	82
4.6	DIAGRAMA DE PROCESO	83
4.6.1	Maquinaria y equipo utilizado.....	84
4.6.2	Distribución de la maquinaria de planta	88
4.6.3	Obras civiles	88
4.6.4	Diagrama de proceso tipo material.....	88
4.7	ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA DE LADRILLOS	93
4.7.1	Funciones del personal de la empresa	94

CAPÍTULO V ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO	100
5.1 INTRODUCCIÓN	100
5.2 PRESUPUESTO DE INVERSIONES	100
5.2.1 Inversión total inicial	100
5.2.2 Terreno.....	100
5.2.3 Infraestructura de la fábrica.....	100
5.2.4 Distribución de la fábrica en metros cuadrados.....	101
5.3 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS O TANGIBLES	102
5.3.1 Equipos y muebles de oficina.....	102
5.3.2 Maquinaria.....	102
5.3.3 Vehículos.....	103
5.4 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS.....	103
5.5 INVERSIONES DIFERIDAS	104
5.5.1 Presupuesto para las instalaciones eléctricas y montaje.....	104
5.5.2 Gastos de constitución	104
5.6 CAPITAL DE INVERSIÓN.....	104
5.6.1 Costos de producción.....	104
5.6.2 Gastos Directos:.....	105
5.6.3 Mano de Obra directa:	105
5.6.4 Materiales directos para la producción.....	105
5.6.5 Costo de leña y cascarilla de castaña.....	105
5.6.6 Costos de materiales de trabajo	106
5.6.7 Costos de ropa de trabajo.....	106
5.6.8 Material de escritorio.....	106
5.6.9 Transporte de la materia prima.....	106
5.6.10 Gastos de fabricación.....	107
5.6.11 Costos de energía eléctrica	107
5.6.12 Costos de combustible y lubricantes	107
5.6.13 Costo de vender	107
5.6.14 Costos de publicidad y promoción	108
5.6.15 Mantenimiento de edificio.....	108
5.6.16 Costo de indirecto.....	108
5.7 COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN	109
5.7.1 Capital de trabajo.....	109
5.8 INGRESOS	110

5.9	COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	111
5.10	PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO	112
5.11	EVALUACIÓN ECONÓMICA SIN FINANCIAMIENTO	113
5.11.1	Estado de resultados	113
5.11.2	Flujo de caja sin financiamiento	113
5.11.3	Indicadores financieros sin financiamiento	115
5.12	EVALUACIÓN ECONÓMICA CON FINANCIAMIENTO	116
5.12.1	Crédito bancario y condiciones de financiamiento.....	116
5.12.2	Estado de resultados con financiamiento.....	118
5.12.3	Flujo de caja con financiamiento.....	118
5.12.4	Indicadores financieros con financiamiento	120
5.13	VALORACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO	121
5.13.1	Factibilidad técnica del proyecto	121
5.13.2	Factibilidad económica.....	123
5.13.3	Factibilidad productiva	124
5.13.4	Factibilidad comercial	124
5.14	COMPARACIÓN DE INDICADORES FINANCIEROS	125
5.15	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	126
5.15.1	Variación de los costos de producción	126
5.16	PUNTO DE EQUILIBRIO	126

CAPITULO VI_	EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL	115
6.	GENERALIDADES	115
6.1	TIPOS DE CONTAMINANTES ORIGINADOS POR INDUSTRIA LADRILLERA	115
6.1.1	Dióxido de azufre (SO ₂)	116
6.1.2	Principales usos	69
6.1.3	Efectos originados al medio ambiente	69
6.1.4	Dióxido de Nitrógeno (NO₂)	70
6.1.5	Principales usos	71
6.1.6	Efectos originados al medio ambiente	71
6.1.7	Efectos ocasionados a la salud	72
6.1.8	Partículas sólidas	72
6.1.9	Efectos originados en el medio ambiente	73
6.1.10	Efectos originados a la salud	74
6.1.11	Diagnóstico ambiental	74
6.1.12	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.	75
6.1.13	Indicadores de impacto	76
6.1.14	Lista indicativa de indicadores de impacto	76
CAPITULO VII_	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
7.1	CONCLUSIONES	81
7.2	RECOMENDACIONES	82
	BIBLIOGRAFÍA	130
	ANEXOS	131

INDICE DE TABLA

Tabla 1.1 Matriz Metodológica.....	8
Tabla 1.2 Marco lógico	9
Tabla 3.1 Estratos de la población para la determinación de la demanda.....	31
Tabla 4.1 Especificaciones técnicas de la maquinaria.....	70
Tabla 5.1 Costos de la infraestructura de la fábrica.....	88
Tabla 5.2 Costos de equipos y muebles para oficina.....	89
Tabla 5.3 Costos de maquinarias.....	89
Tabla 5.4 Costos de vehículos.....	90
Tabla 5.5 Depreciaciones.....	90
Tabla 5.6 Costos de instalación eléctricas y montaje.....	91
Tabla 5.7 Costo mensual de mano de obra directa.....	92
Tabla 5.8 Costo mensual de materiales de trabajo.....	93
Tabla 5.9 Costo mensual de mano de obra indirecta.....	95
Tabla 5.10 Costo total de inversión.....	96
Tabla 5.11 Costo inversión para la puesta en marcha.....	97
Tabla 5.12 Ingresos proyectados de forma anual.....	98
Tabla 5.13 Costo de producción anual.....	98
Tabla 5.14 Proyección de costo unitario de producción anual.....	99
Tabla 5.15 Estado de resultados sin financiamiento.....	100
Tabla 5.16 Flujo de caja sin financiamiento.....	101
Tabla 5.17 Servicio de pago o plan de pagos anuales.....	104
Tabla 5.18 Estado de resultados con financiamiento.....	105
Tabla 5.19 Flujo de caja con financiamiento.....	106
Tabla 5.20 Comparación de indicadores financieros.....	112
Tabla 5.21 Análisis de sensibilidad para los costos variables de producción.....	113
Tabla 6.1 Propiedades fisicoquímicas del azufre.....	115
Tabla 6.2 Propiedades físico químicas del nitrógeno.....	118
Tabla 6.3 Partículas suspendidas.....	120
Tabla 6.4 Lista de actividades del proyecto que generan un impacto ambiental.....	123
Tabla 6.5 Lista de factores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto.....	124
Tabla 6.6 Matriz de impactos ambientales.....	126

INDICE DE FIGURAS

Figura 4.1 Dimensiones del ladrillo.....	62
Figura 4.2 Materia prima.....	62
Figura 4.3 Triturador.....	63
Figura 4.4 Mezclador.....	64
Figura 4.5 Laminadora.....	64
Figura 4.6 Cinta Transportadora.....	65
Figura 4.7 Extrusora.....	65
Figura 4.8 Bomba al vacío.....	66
Figura 4.9 Cortadora.....	66
Figura 4.10 Estantes de transporte.....	67
Figura 4.11 Transportado.....	67
Figura 4.12 Horno tipo colmena.....	68
Figura 4.13 Almacén de productos terminados.....	69
Figura 4.14 Diagrama de procesos.....	69
Figura 4.15 Layout de maquinaria en planta.....	74
Figura 4.16 Detalle de la maquinaria.....	74
Figura 4.17 Diseño de la planta.....	75
Figura 4.18 Diseño de tinglado.....	76
Figura 4.19 Simbología de diagramas de proceso.....	77
Figura 4.20 Diagrama de flujo de proceso.....	78
Figura 4.21 Balance de masa.....	79
Figura 4.22 Cursograma analítico.....	80
Figura 4.22 Organigrama general de la fábrica.....	82

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 3.1 Incremento de consumo de ladrillos en la construcción en Bolivia.....	33
Cuadro N° 3.2 Proyección de la demanda de ladrillos en la construcción.....	34
Cuadro N° 3.3 Datos de los resultados del coeficiente de correlación.....	35
Cuadro N° 3.4 Cálculos del coeficiente de correlación.	35
Cuadro N° 3.5 Demanda histórica de ladrillos para Pando.....	37
Cuadro N° 3.6 Demanda de ladrillos anual proyectada para Pando.	38
Cuadro N° 3.7 Consumo del ladrillo en base a encuestas.....	41
Cuadro N° 3.8 Oferta del ladrillo por fábricas de ladrillos industrial de Pando.....	42
Cuadro N° 3.9 Oferta histórica del ladrillo por fábricas de ladrillos industrial de Pando....	43
Cuadro N° 3.10 Oferta anual proyectada.....	44
Cuadro N° 3.11 Relación entre la oferta y demanda de ladrillos.....	45
Cuadro N° 3.12 Oferta del proyecto y porcentaje de la demanda insatisfecha.....	46
Cuadro N° 3.13 Precio unitario del ladrillo.....	52

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 3.1 Consumo de ladrillos.....	34
Gráfico N° 3.2 Precio vs demanda.....	37
Gráfico N° 3.3 Preferencia de tipos de ladrillos para la construcción por los clientes de la población.....	39
Gráfico N° 3.4 Preferencia de tipos de ladrillos en comerciales de venta de materiales de construcción.....	39
Gráfico N° 3.5 Preferencia de tipos de ladrillos para la construcción por las empresas constructoras.....	40
Grafico N° 3.6 Percepción del crecimiento de la oferta por las fábricas de ladrillo.....	40
Grafico N° 3.7 Consumo anual.....	41
Grafico N° 3.8 Oferta de ladrillos por fábricas de ladrillo industrial de Pando.....	43
Grafico N° 3.9 Oferta anual proyectada.	45
Grafico N° 3.10 Relación entre la oferta y la demanda.....	46

CAPITULO I

1.1 ANTECEDENTES

El departamento de Pando se caracteriza por tener una base económica en función a recursos naturales no maderables como la castaña, goma y otras como el aprovechamiento de la madera. Siendo el aprovechamiento de la castaña una fuente importante de trabajo y de ingreso económico para la población del departamento de Pando, pero que tiene un periodo corto desde el mes de octubre al mes de abril.

Por lo que es importante buscar otros mecanismos generadores de ingresos económicos a través de la creación de nuevas empresas. Considerando la disponibilidad de varios recursos naturales que son fuente de materia prima como las plantas medicinales, plantas aromáticas, frutos, entre otros el aprovechamiento geológico de la arcilla, siendo un insumo importante para la elaboración de ladrillos artesanales e industriales.

Es así como un grupo de 28 personas se agruparon para conformar la Asociación de ladrilleros artesanal Pando “ALAP” la cual se creó en el año 2008, considerando la coyuntura de las políticas departamentales en proyectos para el adoquinado de las calles de la ciudad de Cobija en la región del departamento Pando. Siendo el primer presidente de la Asociación el Sr. Alfonso Mopi Cabao.

La asociación actualmente cuenta con 40 miembros que conforman dicha asociación.

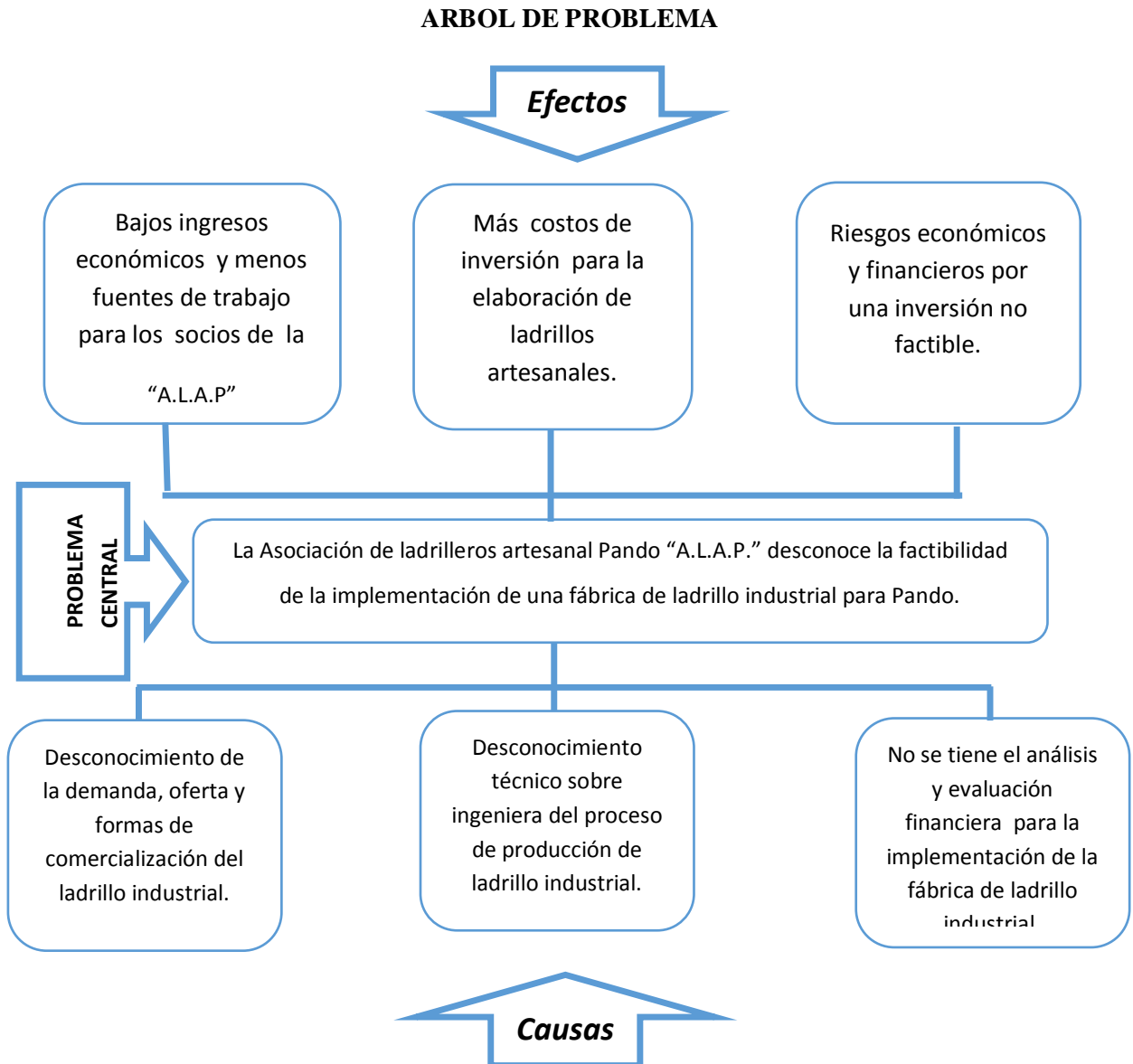
Ofreciendo en el mercado los ladrillos artesanales de tres huecos y los ladrillos de piso para la ciudad de Cobija y comunidades aledañas, a un precio accesible para la población.

Una de las limitantes para poder ofrecer ladrillos de mayor calidad y competencia es la forma de fabricación, siendo el propósito de la Asociación de ladrilleros artesanal Pando “ALAP” el de ampliar su producción de ladrillos utilizando una de las nuevas tecnologías de producción por lo que es importante contar con un estudio de factibilidad para la implementación de una nueva fábrica de ladrillos industriales y cubrir la demandada existente en la región y sectores aledaños.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional en los últimos 10 años en el departamento de Pando y la mayor asignación de recursos del IDH ha generado un crecimiento en la demanda en las construcciones, siendo que la fabricación de ladrillos son uno de los materiales indispensables para la construcción de una obra.

Por lo que la fabricación de ladrillos es una oportunidad de nuevas fuentes de trabajo, es así como se ha conformado la Asociación de ladrilleros artesanal Pando "A.L.A.P." que trata de suplir la demanda del mercado, pero a continuación se observa en el siguiente árbol de problema la situación actual por la que atraviesa.



1.3 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En base al árbol de problemas anteriormente presentado el problema principal es que la asociación de ladrilleros artesanal Pando “A.L.A.P.” desconoce la factibilidad de la implementación de una fábrica de ladrillo industrial para Pando, debido a las siguientes causas como el desconocimiento de la demanda, oferta y formas de comercialización del ladrillo industrial, el desconocimiento técnico sobre ingeniería del proceso de producción de ladrillo industrial y no se tiene el análisis y evaluación financiera para la implementación de la fábrica ladrillos industrial para el departamento de Pando; por lo que generan los siguientes efectos como bajos ingresos económicos y menos fuentes de trabajo para los socios de la asociación de ladrilleros artesanal Pando “A.L.A.P.”, más costos de inversión para la elaboración de ladrillos artesanales y riesgos económicos y financieros por una inversión no factible.

1.4 OBJETIVOS

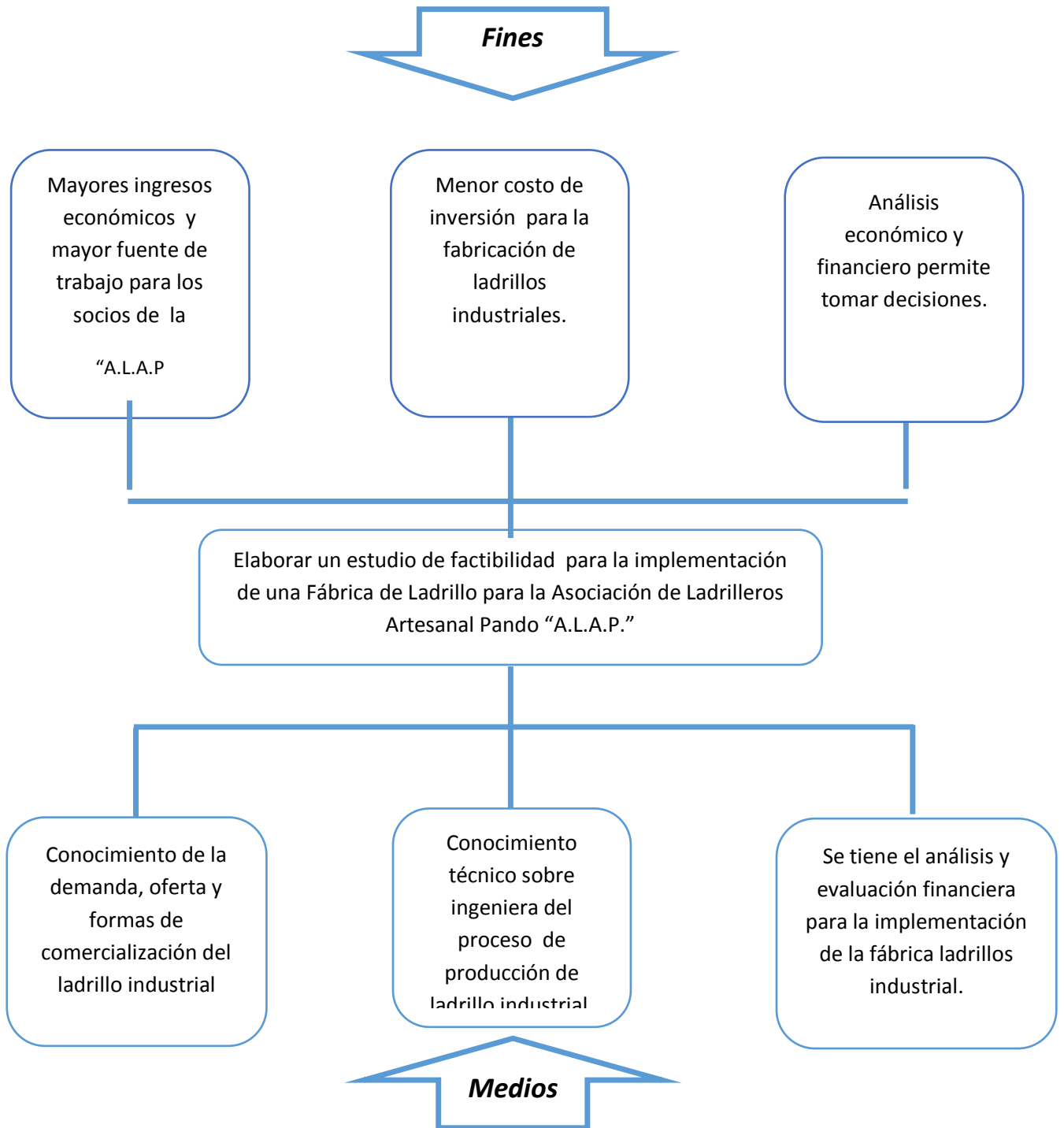
1.4.1 Objetivo General

Elaborar un estudio de factibilidad para la implementación de una fábrica de ladrillo para la asociación de ladrilleros artesanal Pando “A.L.A.P.”

1.4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda, oferta y definir formas de comercialización del producto.
- ✓ Diseñar la ingeniería del proyecto para la implementación de una fábrica de ladrillo industrial.
- ✓ Realizar el análisis y evaluación financiera del proyecto.
- ✓ Determinar el impacto ambiental que generará el proyecto.

ARBOL DE OBJETIVOS



1.5 JUSTIFICACIÓN:

La justificación principal del presente proyecto de factibilidad se fundamenta en el crecimiento poblacional de la ciudad de Cobija y la insuficiente oferta actual del producto, en el sector productivo muy importante para el desarrollo del departamento de Pando, es por eso que a través de la creación de esta empresa se potenciará la competitividad de las industrias de ladrillos dando beneficios tanto para los productores asociados a la Asociación de Ladrilleros Artesanal Pando “ALAP” y población en general que tendrán productos de mayor calidad si el estudio es factible.

1.5.1 Justificación Económica

Uno de los propósitos por el cual se va a realizar el estudio de factibilidad de este proyecto es de generar mayores ingresos para los asociados de la Asociación de ladrilleros artesanal Pando “ALAP” y generar más fuentes de trabajo en el departamento de Pando.

1.5.2 Justificación Social

Brindar a la sociedad productos de calidad, dirigidos a cubrir las expectativas de las empresas productoras en cuanto a precio, puntualidad en la entrega, servicio de asistencia técnica, además de contribuir con la generación de nuevos puestos de trabajo para la población pandina.

Este estudio de factibilidad constituye un gran aporte para todos los estudiantes de ingeniería industrial, ya que mostrará los pasos a seguir para la implementación de una planta industrial aplicando conocimientos adquiridos en la carrera de ingeniería industrial.

1.5.3 Justificación Técnica

Es para establecer la factibilidad de la implementación de una fábrica de ladrillo para la Asociación de ladrilleros artesanal Pando “ALAP” y la cual permite decidir sobre la inversión del proyecto.

1.6 METODOLOGÍA:

Los métodos de investigación a emplearse en el presente proyecto serán en base a los métodos teóricos, empíricos y estadísticos en concordancia con los objetivos.

Para la obtención de la información primaria es decir directamente del objeto de estudio y secundaria que es todo el conocimiento teórico escrito en libros, internet, etc. para comprender. Así mismo se aplicaran métodos técnicos establecidos que a continuación se describen.

1.6.1 Estudio de mercado para la implementación de la fábrica de ladrillo

Se realizara los siguientes pasos que a continuación se detallan:

- ✓ Determinación de la población en estudio.
- ✓ Establecimiento de la muestra.
- ✓ Elaboración de la encuesta.
- ✓ Validación de la encuesta.
- ✓ Recopilación de la información.
- ✓ Sistematización de la información.
- ✓ Caracterización del mercado.

1.6.2 Diseñar la ingeniería del proyecto para la implementación de una fábrica de ladrillo industrial

Para desarrollar la ingeniera del proyecto se aplicara la siguiente metodología:

- ✓ Establecer las características de la materia prima e insumos.
- ✓ Definir los procesos productivos.
- ✓ Delimitar los costos de producción, máquinas y equipos.
- ✓ Fijar la distribución en la planta de las máquinas y equipos.
- ✓ Determinar los requerimientos de la infraestructura.

1.6.3 El análisis y evaluación financiera del proyecto

Para realizar la evaluación financiera se debe identificar las inversiones fijas y diferidas, así como el capital de trabajo necesario para poner en marcha este proyecto, se aplicara la siguiente metodología:

- ✓ Determinación de costos totales de inversión, operación y producción.
- ✓ Elaboración del estado de resultados.
- ✓ Elaboración del flujo de caja.
- ✓ Determinar los indicadores financieros (VAN, TIR, B/C, Periodo de recuperación del capital y el análisis de sensibilidad.

1.7 MATRIZ METODOLÓGICA

A continuación en la siguiente tabla se muestra y detalla la matriz metodológica a seguir para el presente estudio de factibilidad.

Tabla 1.1 Matriz Metodológica

¿Qué? Objetivo	¿Dónde? Unidad de análisis	¿Quién? Fuente de información	¿Cómo? Técnicas de Análisis	¿Por qué? Resultado Esperado
Realizar un estudio de mercado.	Mercado actual, diferentes empresas y usuario final	Fuentes primarias y secundarias	Técnicas de revisión y observación, utilizando el cuestionario.	Determinar el mercado actual, tanto la oferta y la demanda.
Realizar el estudio de ingeniería del proyecto.	Procesos de producción	Fuentes secundarias	Técnicas de revisión y observación	Conocer los procesos más adecuados para la fabricación de ladrillos industriales.
Realizar el análisis y la evaluación financiera del proyecto.	Análisis de los ingresos, egresos, fuentes y usos	Fuentes secundarias	Técnica de revisión, analizando estado de resultados y flujo de fondos	Determinar la viabilidad económica del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

1.8 ALCANCE

1.8.1 Alcance Geográfico

Con respecto al alcance geográfico del presente proyecto únicamente se tomará en cuenta al departamento de Pando, para determinar que empresas existen en el departamento que actúan como competencia del proyecto, y a las empresas constructoras ubicadas (demanda) en el departamento Pando que pueden proporcionar características que deben poseer los ladrillos.

1.8.2 Alcance Temporal

Dicho alcance está referido al tiempo de estudio del presente proyecto que contempla un análisis desde el año 2015 hasta las proyecciones o estimaciones que alcanzan al año 2019.

1.8.3 Alcance Temático

El estudio involucra solo el estudio de factibilidad del proyecto y no la implementación del mismo.

1.9 MARCO LÓGICO

1.2 Tabla Marco lógico

		LOGICA DE INTERVENCION	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	MEDIOS DE VERIFICACION	SUPUESTOS
FIN O PROPOSITO					
OBJETIVO GENERAL		Elaborar un estudio de factibilidad de una Fábrica de Ladrillo para la Asociación de Ladrilleros Artesanal Pando “A.L.A.P.”	Estudio de factibilidad de una Fábrica de Ladrillo para la Asociación de Ladrilleros Artesanal Pando “A.L.A.P.” elaborado.	Documento del proyecto.	Factibilidad del proyecto.
OBJETIVOS ESPECIFICOS	1	Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda, oferta y definir formas de comercialización del producto.	100 % de la información de la demanda y oferta del mercado. Formas de comercialización del producto definida.	Documento de datos del estudio de mercado.	Disponibilidad de los encuestados.
	2	Determinar la capacidad de planta, plan de producción de la empresa y establecer el proceso productivo y la tecnología requerida.	100% de la capacidad de planta, plan de producción de la empresa proceso productivo y la tecnología requerida establecida.	Documento de la ingeniería del proyecto.	Capacidad de planta y el plan de producción.
	3	Realizar el análisis y evaluación financiera del proyecto.	100% realizado el análisis y evaluación financiera del proyecto.	Informe de los indicadores financieros.	Análisis y evaluación financiera.

ACTIVIDADES	1.1	Determinar la cantidad de la demanda.	100% de la demanda del mercado determinada.	Informe técnico de la demanda	Cantidad determinada.
	1.2	Determinar el precio de venta.	100% establecido el precio de venta para el mercado.	Documento del precio de venta.	Precio de venta determinado.
	1.3	Establecer los canales de distribución.	100% establecido los canales de distribución.	Documentos que establezcan los canales de distribución	Canales de distribución establecidos.
	2.1	Realizar una revisión bibliográfica documental.	Información documental necesaria.	Informe bibliográfico.	Revisión bibliográfica.
	2.2	Realizar una investigación de campo a una empresa similar.	Información de la investigación de campo de la empresa similar.	Informe de la investigación.	Investigación de campo realizada.
	2.3	Realizar el diseño de la ingeniería del proceso de producción.	Proyecto de ingeniería elaborado.	Documento del diseño de la ingeniería del proceso de producción.	Diseño de ingeniería realizado.
	3.1	Establecer los costos de operación de la fábrica.	Costos establecidos.	Informe de los costos establecidos.	Costos de fábrica establecidos.
	3.2	Estimar el monto de la inversión necesaria para la implementación del proyecto.	Monto estimado de la inversión necesaria para la implementación del proyecto.	Documento del monto de inversión para la implementación.	Monto de inversión establecido.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Los ladrillos más antiguos de los que se conocen fueron localizados por vestigios de construcciones en la antigüedad que va del año 1 500 a.C. al 200 d.C.

Los ladrillos son utilizados como elemento para la construcción desde hace unos 11.000 años, los primeros en utilizarlos fueron quizá los mesopotámicos y los palestinos, ya que en las áreas donde levantaron sus ciudades apenas existía la madera y la piedra. Los sumerios y babilonios secaban sus ladrillos al sol; sin embargo, para reforzar sus muros y murallas, en las partes externas, los recubrían con ladrillos cocidos, por ser estos más resistentes. En ocasiones también los cubrían con esmaltes para conseguir efectos decorativos. Las dimensiones de los ladrillos fueron cambiando en el tiempo y según la zona en la que se utilizaron. (Guerrero, 2012)

En la historia, el ladrillo constituyó el principal material en la construcción de las antiguas Mesopotamia y Palestina, donde apenas se disponía de madera y piedras. Los habitantes de Jericó en Palestina fabricaban ladrillos hace unos 9.000 años. Los constructores sumerios y babilonios levantaron zigurats, palacios y ciudades amuralladas con ladrillos secados al sol, que recubrían con otros ladrillos cocidos en hornos, más resistentes y a menudo con esmaltes brillantes formando frisos decorativos. En sus últimos años los persas construían con ladrillos al igual que los chinos, que levantaron la gran muralla. Los romanos construyeron baños, anfiteatros y acueductos con ladrillos, a menudo recubiertos de mármol.

En el curso de la edad media, en el imperio bizantino, al norte de Italia, en los Países Bajos y en Alemania, así como en cualquier otro lugar donde escaseara la piedra, los constructores valoraban el ladrillo por sus cualidades decorativas y funcionales. Realizaron construcciones con ladrillos templados, rojos y sin brillo creando una amplia variedad de formas, como cuadros, figuras de punto de espina, de tejido de esterilla o lazos flamencos.

Esta tradición continuó en el renacimiento y en la arquitectura georgiana británica, y fue llevada a América del norte por los colonos. El ladrillo ya era conocido por los indígenas americanos de las civilizaciones prehispánicas. En regiones secas construían casas de ladrillos de adobe secado al sol. Las grandes pirámides de los olmecas, mayas y otros pueblos fueron construidas con ladrillos revestidos de piedra. Pero fue en España donde, por la influencia musulmana, el uso del ladrillo alcanzó más difusión, sobre todo en Castilla, Aragón y Andalucía. (Guerrero, 2012)

El ladrillo industrial, fabricado en enormes cantidades, sigue siendo un material de construcción muy versátil. Existen tres clases: ladrillo de fachada o exteriores, cuando es importante el aspecto; el ladrillo común, hecho de arcilla de calidad inferior destinado a la construcción; y el ladrillo refractario, que resiste temperaturas muy altas y se emplea para fabricar hornos.

2.1 GENERALIDADES DEL LADRILLO

1.9.1 Definición del ladrillo

Son pequeñas piezas cerámicas, de forma de paralelepípedo, formadas por tierras arcillosas, moldeadas, comprimidas y sometidas a una cocción conveniente. Pueden utilizarse en toda clase de construcciones por ser su forma muy regular y fácil su manejo.

Entre los productos de arcilla que se obtienen a través de cocción, comúnmente conocidos como cerámicas, se encuentra el denominado ladrillo, el cual está morfológicamente definido como un paralelepípedo rectangular, manufacturado con una mezcla porosa. Esta fue primitivamente fabricada en forma artesanal y aunque hoy persiste esta técnica en algunos talleres, es en la actualidad derivada principalmente de ciclos productivos industriales, adecuadamente eficaces para la construcción. (Guerrero, 2012)

La materia prima principal utilizada para la producción de ladrillos es la arcilla, la cual está constituida estructuralmente en base a sílice, alúmina y agua, y además cantidades variables de hierro y otros materiales alcalinos. Las partículas de estos materiales son capaces de absorber higroscópicamente hasta el 70% en peso, de agua. Debido a esta característica, es que la arcilla, que en estado seco presenta un aspecto terroso, hidratada adquiere la plasticidad necesaria para ser moldeada.

Durante la fase de endurecimiento (mediante secado o cocción), el material arcilloso adquiere características de notable solidez, con una disminución de masa (de alrededor de 5 a 15%) en proporción a su plasticidad inicial. De todos modos en este documento se detalla más sobre las propiedades y características de las arcillas.

2.1.1 Características, propiedades y condiciones que deben reunir los ladrillos

Los ladrillos de buena fabricación tienen que ser sólidos, resistentes, sin fisuras y que se puedan cortar de un simple golpe de paleta. La forma debe ser homogénea, compacta, luciente y exenta de caliches; no deben estar demasiado cocidos ni poco cocidos o blandos, por desmoronarse fácilmente. En resumen, el ladrillo tiene que tener una buena cocción, color uniforme, sonido claro y seco cuando se le golpea.

Existe una gran variedad de tamaños y formas de ladrillos, y aunque el común es el macizo sus medidas oscilan alrededor de las que se consideran como propósito para este proyecto, que son de 10×15×22 cm. (Guerrero, 2012)

2.1.2 Tierras convenientes para la fabricación de los ladrillos

Las mejores tierras para la fabricación de ladrillos son las arcillosas, en las cuales la arcilla (silicato de alúmina hidratado) es el compuesto predominante, conteniendo además carbonato de calcio, arena y óxido de hierro. Proveniente estas arcillas de la descomposición de rocas feldespáticas, provocada por la acción corrosiva del aire y la disolvente mecánica del agua. Se presentan formando extensos depósitos en los terrenos de alusión, alternando a menudo con filones de arena. La arcilla pura se llama caolín y proviene de los feldespatos más puros, es llana y se emplea en la fabricación de la porcelana, también acompaña a la arcilla el carbonato de calcio, el cual, cuando no está en proporciones que supere el 25%, da excelentes

cualidades a la arcilla para la fabricación de ladrillos, haciéndolos resistentes contra el agua y el hielo. El óxido de hierro que también contiene, la hace que sea ferruginosa, aumentando su resistencia a la compresión después de cocida. La experiencia demuestra que los mejores ladrillos se fabrican de la arcilla que contiene asociada la cal, el óxido de hierro y la arena; estas tres sustancias, cuando no son excesivas, provocan durante la cocción una vitrificación haciendo los ladrillos sean más duros y resistentes. La arena, que es el material desengrasante para la mezcla de arcilla por excelencia, debe ser sílicea y de grano fino.

2.2 EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LADRILLO

En este apartado se explicará de manera general las diferentes fases que intervienen en el proceso de producción de ladrillos. Las cuales se han agrupado en siete partes como son: selección de la materia prima; extracción y transporte; envejecimiento o pudrición; preparación; moldeo; secado y cocción.

2.2.1 Selección de la materia prima

Esta es la primera fase del proceso y de hecho una de las más relevantes, puesto que para hacer una buena selección de la materia prima es necesario considerar diferentes características deseadas en el producto final. Las cuales están íntimamente relacionadas con las diferentes características de la arcilla como son: el origen de los yacimientos, la composición granulométrica, la composición mineralógica y la composición química.

2.2.2 Yacimientos de materia prima

Los materiales arcillosos derivan de la degradación originada en tiempos remotos de rocas madres que todavía hoy constituyen gran parte de la corteza terrestre. Los procesos más importantes de transformación de las rocas primarias se pueden esquematizar como sigue:

1) Acciones de resquebrajamiento

- Enfriamiento de la corteza terrestre con formación de fracturas.
- Levantamiento de la corteza terrestre y origen de relieves montañosos, seguidos de derrumbamientos que ha puesto en contacto con la atmósfera nuevas y más extendidas superficies.
- Erosión del agua y el viento
- Subdivisiones más finas por abrasión y choque durante el transporte con agua y viento.

a) Acciones de transporte y depósito debido al agua y al viento, que han formado depósitos de material de varias procedencias ya han provocado:

- Selección por dimensión y peso de las partículas.
- Alternancias de depósitos caracterizados por partículas de mayor ó menos dimensión debido a periodos diversos en los que el flujo de agua y del viento podía ser más rápido o más lento.
- Mezcla de elementos diversos procedentes de rocas solicitadas con otros de diversos orígenes.

b) Transformaciones químicas:

- Acciones químicas originarias, producidas ya en las rocas en estado fundido, favorecidas por las altas temperaturas y presiones.
- Contacto de las superficies disgregadas con la atmósfera y el agua con oxidación y alteración superficial en el tiempo.
- Contacto entre sustancias diversas, favorecido por la fractura, el transporte y por la aumentada acción superficial en el tiempo.
- Contacto entre sustancias diversas, favorecido por la fractura transporte y por la aumentada acción superficial de la partes más pequeñas, y por lo tanto la interacción entre varios elementos.

2) Composición mineralógica descriptiva

Una primera subdivisión de los componentes de la materia prima para la producción del ladrillo es la siguiente:

- a) Arcilla propiamente dicha: las arcillas están constituidas por compuestos de sílice, alúmina y agua. Son responsables de las características típicas de los materiales para ladrillo, como la cohesión, la plasticidad, la trabajabilidad, y la resistencia mecánica del producto en seco y cocido.
- b) Esqueleto del material de dimensión granulométrica más gruesa, que en el proceso tecnológico de producción se comporta más ó menos como inerte. Está compuesto por materiales como: cuarzo; carbonatos de calcio y magnesio; óxidos metálicos, feldespatos y micas.
- c) Impurezas de mayores dimensiones como: Arenas gruesas, rocas, fósiles, madera, etc.
- d) Sustancias químicas diversas entre las cuales se puede mencionar: Sulfatos y sulfuros; cloro y flúor; compuestos orgánicos.

2.2.3 Composición granulométrica

De acuerdo a la distribución granulométrica que presente la materia prima se puede establecer la afinidad con el agua, la contracción de secado, la trabajabilidad, la resistencia mecánica la mayor o menor compacidad y porosidad de la pasta que en última instancia indicará su mejor utilización en determinado producto.

2.2.4 Composición química

La composición química de la materia prima resulta de especial importancia en la medida que puede afectar el proceso productivo desde diferentes perspectivas tales como:

- Influencia en la resistencia mecánica (formación de fases líquidas de sintetización o de reestructuración interna, por efecto de óxidos de sodio, potasio, calcio, hierro)
- Posibilidad de formación de eflorcencias
- Influencia en el comportamiento a varias temperaturas (perdida de sustancias durante las fases de precalentamiento y cocción)
- Cantidad y tipo de elementos nocivos, que se liberan en la fase de cocción y que son la causa re contaminaciones o de eventuales corrosiones en las estructuras del horno e indirectamente también del secadero.

2.2.5 Explotación de arcillas

En esta parte del proceso se puede diferenciar claramente dos tipos de explotación del material arcilloso, como son la explotación artesanal, la cual está dada por la utilización de pico y pala y extracciones de pequeños taludes donde el mineral cae por gravedad y la extracción tecnificada donde se realiza la explotación mediante la conformación de terrazas amplias que facilitan el acceso de maquinaria, como retroexcavadora, buldózer, cargadores y volquetas.

Es importante destacar que en el primer tipo de explotación mencionado no se considera el suelo para posteriores programas de re-vegetación, mientras que en los programas de explotación minera tecnificados se consideran programas de recuperación geomorfológicos y planes de reforestación en procura de evitar un impacto ambiental nocivo en la zona de explotación.

2.2.6 Envejecimiento o pudrición

Reposo al que se someten las arcillas después de haber sido extraídas con el fin de homogeneizar textura y humedad (aumento de plasticidad), relajar esfuerzos residuales, descomponer y lixiviar impurezas de origen orgánico e inorgánico. Este proceso también se denomina vinagrado o vinagración de arcillas.

Un buen proceso de envejecimiento, facilita el trabajo de la siguiente etapa y mejora las características del producto final.

2.2.7 Preparación

Acción mecánica de reducción de tamaño de las partículas de la materia prima, mediante molienda o laminado con diversos equipos, extracción de raíces y partículas de gran tamaño. Durante esta etapa se realiza el acondicionamiento de humedad de la arcilla previamente al moldeo o formación de piezas.

2.2.8 Moldeo por extrusión.

Proceso de formación de las piezas a máquina que se obtiene haciendo fluir la arcilla a través de boquillas (cavidad configurada para brindar las dimensiones periféricas) con las formas y dimensiones deseadas. Usualmente dentro de la máquina de extrusión se extrae el aire para lograr vacío de manera que permita una mayor compactación de las partículas.

2.2.9 Secado

Proceso industrial mediante el cual se consigue retirar parte del agua de las piezas antes de entrar al horno de cocción. El secado se puede realizar tanto de manera natural como artificial con control de tiempo, temperatura y flujo de aire.

2.2.10 Cocción

Sometimiento de las piezas de arcilla a temperatura suficientemente alta para activar sus fundentes naturales y producir la sintetización y vitrificación de su masa, de tal manera que se logre la consistencia pétreo del producto frío. Mientras más alto es el tratamiento térmico, mayor es el grado

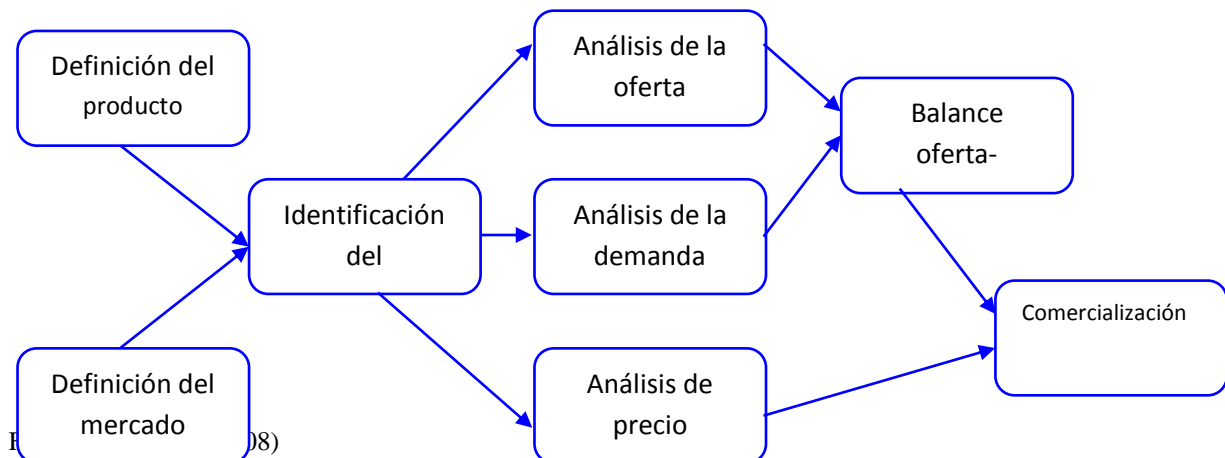
de unión o liga de las partículas de arcilla y por consiguiente será mayor la resistencia desarrollada, así como también, generalmente, menor porosidad resultante. La liga o unión desarrollada debe ser suficiente para proporcionar la resistencia y durabilidad especificadas para cada producto.

2.3 ESTUDIO DE MERCADO

Se puede definir como la recopilación y análisis de información, en lo que respecta al mundo de la empresa y del mercado, realizado de forma sistemática o expresa, para poder tomar decisiones dentro del campo del marketing. La American Marketing Association (AMA) la define como: «La recopilación sistemática, el registro y el análisis de los datos acerca de los problemas relacionados con el mercado de bienes y servicios».

Se trata, en definitiva, de una potente herramienta, que debe permitir a la empresa obtener la información necesaria para establecer las diferentes políticas, objetivos, planes y estrategias más adecuadas a sus intereses.

La planificación y la metodología para el análisis y estudio de mercado se pueden presentar en el siguiente diagrama de red:



A continuación se explicarán, de manera general, estas actividades en un estudio de mercado.

2.3.1 Definición del producto

El producto es un conjunto de atributos tangibles e intangibles que abarcan empaque, color, precio, calidad y marca, más los servicios y la reputación del vendedor; el producto puede ser un bien, un servicio, un lugar, una persona o una idea o como en este trabajo de investigación un servicio de construcción de una vivienda. Todos los productos se dividen en tres grandes categorías que dependen de las intenciones del comprador o el tipo de uso y su durabilidad y tangibilidad. En ese sentido, se clasifican de la siguiente manera.

a) Productos de consumo: Están destinados al consumo personal en los hogares

- b) **Productos o Bienes de Conveniencia:** Un producto de conveniencia es un artículo relativamente barato cuya compra exige poco esfuerzo.
- c) **Productos de Comparación o Bienes de Compra Comparada:** Se considera bien de compra comparada un producto tangible del cual el consumidor quiere comparar calidad, precio y tal vez estilo en varias tiendas antes de hacer una compra.
- d) **Productos o Bienes de Especialidad:** Son aquellos productos que tienen características únicas o identificaciones de marca para las cuales un grupo significativo de compradores está dispuesto a realizar un esfuerzo especial de compra.
- e) **Productos o Bienes no Buscados:** Son aquellos cuya existencia no es conocida por el consumidor o que, conociéndola, no desea comprar.
- f) **Productos de negocios:** La intención de los productos de negocios es la reventa, su uso en la elaboración de otros productos o la provisión de servicios en una organización.
- g) **Productos según su duración y tangibilidad:** Este tipo de productos está clasificado según la cantidad de usos que se le da al producto, el tiempo que dura y si se trata de un bien tangible o un servicio intangible.
 - 1. **Bienes de consumo no duraderos:** Son aquellos que, siendo tangibles, suelen consumirse rápidamente
 - 2. **Bienes de consumo duraderos:** Son tangibles y generalmente pueden usarse muchas veces.
- h) **Servicios:** Son intangibles, inseparables, variables y perecederos. En consecuencia, suelen exigir un mayor control de calidad, credibilidad por parte del proveedor y adaptación a las preferencias de los consumidores.

2.3.2 Descripción del análisis del mercado

La primera etapa del análisis de mercado consiste en establecer claramente el mercado objetivo de la iniciativa empresarial.

Esta fase tiene por objetivo el establecimiento claro del terreno donde se va a desarrollar el plan de cambio o establecimiento empresarial; para ello es necesario fijar las características del mercado, su estructura, área geográfica, tamaño, así como las previsiones de evolución.

Para describir un mercado específico debe considerarse el tipo de producto o servicio ofrecido, la zona geográfica donde se va a desarrollar la actividad, analizar el grado de madurez del mercado y la evolución prevista, tendencias del mercado en otras áreas más desarrolladas, definir los factores clave del éxito en el mercado, las barreras y limitaciones existentes para entrar y salir del mercado y la evolución estimada a futuro.

2.3.3 Características de consolidación del mercado

En las características del mercado-sector se detalla el lugar donde se desee centrar, así como su grado de consolidación y madurez. En tal sentido, se revisan los siguientes aspectos¹:

a) Sector o subsector

Se estudia donde se desarrolla el servicio o se vende el producto objeto de la iniciativa empresarial.

Una identificación concreta de este ámbito permite disponer de datos más exactos y fiables en el momento de localizar información para el desarrollo de las estimaciones de otros componentes de la mejora o establecimiento de la empresa. Habitualmente existen tipificaciones oficiales de sectores, disponibles en entidades públicas, que permiten una caracterización relativamente precisa.

b) Segmentos

Se estudia a quien va dirigido la oferta de los productos o servicios.

c) Mecanismos de comercialización

En este sentido, es conveniente identificar los canales habituales de venta de los servicios o productos en el mercado objetivo.

d) Aspectos logísticos

Se debe identificar los mecanismos de distribución del producto o de entrega del servicio en el mercado analizado. También se identifica otros aspectos logísticos habituales en el mercado como la política de almacenamiento y el transporte.

e) Aspectos técnicos

Se valora, si existieran, aquellos aspectos técnicos que condicionan el éxito en el mercado en cuestión. Entre estos aspectos se consideran requerimientos de clientes (normas específicas de calidad), requerimientos de regulación de instituciones u organismos oficiales.

f) Características productivas

En este sentido se identifica si el mercado objetivo, para el producto o servicio que se pretende desarrollar, dispone de procesos productivos específicos que caractericen y diferencien ese mercado.

g) Grado de consolidación

Se identifica la madurez del mercado y su consolidación dentro del ámbito de mercado objetivo. Este aspecto es importante, ya que un mercado maduro y consolidado permite, por un lado, disponer de información y estimaciones más fiables para el desarrollo por otro lado las barreras de entrada en él serán muy fuertes, por lo que resulta clave, en estas circunstancias, establecer una estrategia de diferenciación.

¹ Gallardo, (2010).

Sin embargo, en mercados más inmaduros, las estimaciones de negocio son menos exactas aunque las barreras de entrada suelen ser más débiles.

Para conocer el grado de madurez del mercado se debe analizar la evolución histórica del mercado, así como, las incorporaciones de nuevos agentes en el mismo a lo largo del tiempo.

2.3.4 Estructura, tamaño y geografía

Se determinan los aspectos que definen el ámbito y tamaño del mercado donde se desea desarrollar la actividad. El objetivo de este punto no es otro que dimensionar y delimitar el ámbito del mercado donde mejorar o establecer la empresa, así como conocer la estructura de éste en cuanto a agentes que participan en el mismo.

a) Estructura

En la estructura es necesario analizar e identificar los diferentes participantes (principales competidores y distribuidores), a nivel general, en el mercado objetivo. En este sentido, es necesario conocer básicamente el proceso para identificar posibles socios, barreras de entrada, alianzas y canales utilizados.

b) Tamaño

Es necesario identificar volúmenes de actividad que permitan dimensionar el mercado. En concreto, se consigue datos relacionados con volúmenes, número y tipología de cliente objetivo, número y tamaño de proveedores, grado de atomización o concentración del mercado, tipo de mercado (ocasional, de ciclo corto, largo), y determinar qué factores podrían limitar su crecimiento.

c) Geografía

Se define el ámbito geográfico donde se pretende desarrollar la actividad. La zona geográfica de actuación podría incluir una zona de actividad donde se actuará comercialmente para la venta del producto o servicio.

Estas zonas pueden ser, en función de la tipología de la empresa, cercanas o no a la ubicación de la empresa, pero en cualquier caso deben ser las empresa que se conozcan exhaustivamente, que tengan posibilidades reales de acceso de sus productos o servicios, y que puedan disponer de una cobertura comercial efectiva, independientemente del mecanismo de acceso comercial que se establezca (directamente o acuerdos con otras empresas o representantes). Adicionalmente a la zona de actividad, se establece zonas de influencia, donde no se dispone de una activa presencia comercial, pero donde podría residir una parte complementaria de la demanda debido a la influencia generada desde las zonas de actividad comercial.

2.4 ESTUDIO ORGANIZACIONAL

2.4.1 Las bases filosóficas de la Organización, Visión y Valores

El diseño de una estructura interna comienza definiendo la naturaleza y propósito de la organización mediante la declaración de tres aspectos esenciales que constituyen su base filosófica:

- a) La misión
- b) La visión
- c) Los principios y valores

La misión es una declaración en la que se define la esencia del negocio o su razón de ser mediante la respuesta a tres preguntas básicas: que hace, para quién lo hace y cómo lo hace.

La visión es lo que la organización espera lograr en el largo plazo; por lo general, la visión se proyecta en horizontes de 5 a 10 años redactado de forma tal que sea posible visualizar beneficios concretos para los tres actores fundamentales de cualquier negocio: los propietarios, los clientes y los empleados.

Una declaración de principios y valores constituye un código de conducta organizacional en el que se establecen bases morales y éticas que garantizan el logro de la misión y visión. Los principios y valores son cualidades o rasgos socialmente aceptados deseados como buenos que orientan el comportamiento de la organización con relación a sus empleados, sus clientes y su entorno en general.

Estos tres elementos, misión, visión, principios y valores, establecen los rasgos esenciales del negocio, lo que es y lo que espera ser en el futuro sobre la base de ciertos valores y principios éticos.

2.4.2 Estructura Organizacional

La estructura organizacional se refiere a la forma en que se dividen, agrupan y coordinan las actividades de la organización en cuanto a las relaciones entre los gerentes y los empleados, entre gerentes y gerentes y entre empleados y empleados. Los departamentos de una organización se pueden estructurar, formalmente, en tres formas básicas: por función, por producto/mercado en forma de matriz.

2.4.3 Organización funcional

La organización por funciones reúne, en un departamento, a todos los que se dedican a una actividad o a varias relacionadas, que se llaman funciones. Por ejemplo, una organización dividida por funciones puede tener departamentos para producción, mercadotecnia y ventas. El gerente de ventas de dicha organización sería el responsable de la venta de todos los productos manufacturados por la empresa.

✓ Organización por producto/mercado

La organización producto/mercado, con frecuencia llamada organización por división, reúne en una unidad de trabajo a todos los que participan en la producción y comercialización de un producto o un grupo relacionado de productos a todos los que están en cierta zona geográfica o todos los que tratan con cierto tipo de cliente.

La mayor parte de las empresas grandes, con productos múltiples, como General Motors, tienen una estructura de organización por producto o mercado. En algún punto de la existencia de una organización el puro tamaño y la diversidad de productos hacen que los departamentos por funciones no sean viables.

Cuando la departamentalización de una empresa se torna demasiado compleja para coordinar la estructura funcional, la alta dirección, por regla general, creará divisiones semiautónomas. En cada división, los gerentes y los empleados diseñan, producen y comercializan sus propios productos.

A diferencia de un departamento funcional, la división parece un negocio independiente. El director de la división se centra primordialmente en las operaciones de su división, es responsable de las pérdidas o las utilidades e incluso puede llegar a competir con otras unidades de la misma empresa.

Sin embargo, una división es diferente de un negocio independiente en un sentido crucial: el director de la división depende de la oficina central

✓ *Organización matricial*

La estructura matricial, en ocasiones llamada "sistema de mando múltiple", es un producto híbrido que trata de combinar los beneficios de los dos tipos de diseño, al mismo tiempo que pretende evitar sus inconvenientes.

Conforme las organizaciones se han ido haciendo mundiales, muchas usan un tipo de matriz para sus operaciones internacionales. Quizá cuenten con gerentes de productos o divisiones, como en el caso de la empresa con divisiones. Por tanto, de división dependería del gerente de la división, en cuanto a asuntos relacionados con los productos, y el gerente nacional, en cuanto a asuntos de políticas o aquellos que impliquen relaciones internacionales.

Aunque las estructuras matriciales para las organizaciones son complejas por necesidad, tienen ciertas ventajas. La estructura matricial es un medio eficiente para reunir las diversas habilidades especializadas que se requieren para resolver un problema complejo. Los problemas de coordinación en este caso, porque el personal más importante para un proyecto e trabajo es reunido en forma de grupo. En sí esto produce un beneficio secundario: las personas, como trabajan juntas, llegan a entender las demandas que enfrentan las personas que tienen responsabilidad de diferentes campos.

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE MERCADO

ANTECEDENTES

La producción de ladrillos en Bolivia hoy en día aún se lo fabrica en forma artesanal, existiendo también fábricas que realizan este producto conociéndolo con el nombre “ladrillo industrial”.

En la el municipio de Cobija existen pequeñas fábricas de ladrillo artesanal en mayor cantidad. Estas pequeñas fábricas de ladrillo tienen una particularidad, la cual los dueños de dichas fábricas aprendieron a elaborar este producto por sí mismo, sin ninguna asesoría técnica, solamente adquirieron esta habilidad observando cómo se los fabricaba en otros lugares cerca de sus viviendas.

Estos Pequeños Productores de ladrillo manifiestan que elaboran este producto para obtener el sustento suyo como de sus familias, todo el proceso se lo hace de manera manual desde la mezcla de la materia prima hasta el llevado a cocción (algunos fabrican el producto con máquina de moldeo que son conocidos como semiartesanales), ya que según comentan no han tenido una asesoría para dicha fabricación.

De esta manera al no estar sujetos a un estudio técnico de fabricación, la producción se demora en todo su proceso de elaboración hasta que el producto salga a la venta, originando que los costos del producto no son reales como también las utilidades, ya que ellos solo estiman no tener pérdidas al momento de vender el ladrillo.

Por otro lado el ladrillo industrial tiene mejor calidad, según manifiestan un grupo de profesionales del rubro de la ciudad, esto se debe a que el ladrillo industrial tiene una mejor cocción en el horno y una dimensión mayor a que el artesanal siendo más cotizado en el mercado.

El Estado boliviano se ha preocupado a través de sus organismos del Ministerio de Vivienda de buscar la manera de disminuir costos en la construcción de viviendas, por lo que ha colocado dentro

de sus lineamientos concursos para propuestas de proyectos que lleven a reducir los costos de construcción.

Por lo tanto la creación de una fábrica de ladrillos hará que el mercado de este producto tenga mayor competitividad, dando como resultado un producto con mejor precio y calidad.

También la implementación de una fábrica de ladrillos a nivel industrial en la ciudad de Cobija conlleva a que los consumidores de este producto tengan una alternativa más en el mercado para adquirir el producto.

Con las políticas del actual Gobierno Nacional, como es la facilidad de planes para adquirir o construir viviendas, hace que este mercado tenga mayor apertura y negociación, conllevando a que la viabilidad de fabricar ladrillos sea un negocio hoy en día.

○ **ESTUDIO DE MERCADO**

Las construcciones en la ciudad de Cobija, usan como materia prima el ladrillo en general para el levantamiento de paredes, las cuales limitan el espacio físico de una construcción y divisiones internas de la misma. Si bien en la historia, se reseña que las construcciones eran preferidas con material de madera, hoy en la actualidad, la población cobijeña ha optado por el ladrillo de seis huecos para dichas edificaciones; donde, la fabricación de este producto se lo encuentra en el mercado de la construcción de manera semi industrial e industrial, su precio se encuentra en 1,30 Bs. /unidad siendo este producto un factor determinante en el precio final de la vivienda.

El mercado de este producto en la ciudad de Cobija, permite entender el estudio de implementar una fábrica de ladrillos con maquinaria de última tecnología, de igual manera identificar cual es la aceptación de la calidad del ladrillo por su materia prima.

El estudio de mercado hace referencia a estas dos características mencionadas anteriormente, queriendo llegar a concluir si encuentra una oportunidad empresarial del montaje de la fábrica de ladrillos.

▪ **Estudio de la demanda del ladrillo**

Para determinar la cantidad de ladrillos que produciría la fábrica es necesario realizar el estudio de la demanda del ladrillo, que permitirá conocer que acogida tiene el ladrillo en el mercado de la construcción y cuáles son las sugerencias de los constructores; que constituyen el mercado objeto de estudio; a fin de mejorar la industria artesanal de ladrillos a través del uso de maquinaria y realizar el proceso de elaboración del ladrillo de forma industrial.

Desarrollo del estudio de demanda

Tomando como antecedente los tipos de investigación de mercados y la metodología se procedió a recopilar la información para el estudio de la demanda del ladrillo utilizando las siguientes fuentes de información:

Fuente de información primaria

Para el desarrollo de este proyecto se va a utilizar como fuente de información primaria, la encuesta, para lo cual se va a realizar preguntas a los diversos sectores y personas involucradas en la construcción a fin de sondear el mercado de la construcción y conocer qué expectativas tiene el cliente del ladrillo en el mercado a los sectores grandes, medianos y pequeños de la construcción y a los profesionales independientes que se dedican a la construcción, como a la población o clientes que acuden a las empresas comerciales de venta de materiales de construcción, cabe recalcar que esta información se analizará estadísticamente, para detallar las respectivas conclusiones del estudio. Así mismo se aplicó la entrevista a las 8 empresas de fabricación de ladrillos.

Fuente de información secundaria

A continuación se detalla, el marco muestral del estudio según datos de la Cámara de la Construcción de Pando y Colegio de Ingenieros Civiles y Arquitectos los cuales se agruparán según estratos de la construcción. Así mismo toda la información del INE (2012), datos económicos pertinentes como el PIB, tasa de crecimiento de la construcción y otros.

▪ Segmento objeto de la investigación

La producción del ladrillo está dirigido a un segmento de la población de la ciudad de Cobija, categorizada por tres estratos de consumidores, los cuales constituyen el mercado meta para el consumo del ladrillo en constructoras, arquitectos e ingenieros, maestros de obra, albañiles y personas particulares con una población total de 546 personas.

▪ Cálculo de la muestra

Para el cálculo de la muestra se utilizó la teoría del muestreo estratificado, que es un proceso en el que la población se divide en subgrupos, denominados estratos, y se seleccionada una muestra de cada uno. El estrato debe ser mutuamente excluyente y colectivamente exhaustivo en cuanto a que cada elemento de población debe asignarse a sólo un estrato y no se deben omitir elementos de población.

Debido a que la población objeto de estudio está compuesta de sectores empresariales y constructores en general distintos que son heterogéneos entre sí pero tiene características homogéneas en su interior, se realizó un muestreo aleatorio estratificado, dividiendo a la población total en 3 estratos, identificados por el sector de la construcción industrial, media y artesanal, en el que se desarrollan los profesionales en construcción, pequeñas, medianas y grandes empresas. Para poder determinar estrategias diferenciadas según las necesidades específicas, se utiliza la muestra representativa para conocer con mayor certeza la aceptación, necesidades y expectativas de los clientes potenciales de esta alternativa.

Cálculo del tamaño de la muestra

Datos:

P_i = Probabilidad de éxito = 90% = 0.90

Q_i = Probabilidad de fracaso = 10% = 0.10

N = Población total = 546

N_i = Población por cada estrato $N_1 = 18$, $N_2 = 48$, $N_3 = 480$

W_i = Población proporcional

B = Límite de error de estimación

b^2 = Estimación del error es del 5% = 0.05

Fórmulas

Sector de las empresas constructoras: $n_1 = 18$

$$W_1 = \frac{N_1}{N} = \frac{18}{546} = 0.03296$$

$$B = \frac{b^2}{4} = \frac{(0.05)^2}{4} = 0.000625$$

Sector de profesionales del rubro: $n_2 = 48$

$$W_2 = \frac{N_2}{N} = \frac{48}{546} = 0.08791$$

$$B = \frac{b^2}{4} = \frac{(0.05)^2}{4} = 0.000625$$

Sector de la poblacional: $n_3 = 480$

$$W_3 = \frac{N_3}{N} = \frac{480}{546} = 0.87912$$

$$B = \frac{b^2}{4} = \frac{(0.05)^2}{4} = 0.000625$$

$$n = \frac{N_1^2 * P_i \left(\frac{Q_i}{W_1} \right) + N_2^2 * P_i \left(\frac{Q_i}{W_2} \right) + N_3^2 * P_i \left(\frac{Q_i}{W_3} \right)}{(N^2 * B) + (N_1 * P_i * Q_i) + (N_2 * P_i * Q_i) + (N_3 * P_i * Q_i)}$$

$$n = \frac{18^2 * 0.90 \left(\frac{0.10}{0.03296}\right) + 48^2 * 0.90 \left(\frac{0.10}{0.08791}\right) + 480^2 * 0.90 \left(\frac{0.10}{0.87912}\right)}{(546^2 * 0.000625) + (18 * 0.90 * 0.10) + (48 * 0.90 * 0.10) + (480 * 0.90 * 0.10)}$$

$$n = \frac{26830.7084}{235.4625} = 113.9489 \cong 114$$

Luego de obtener el total de encuestas (114 encuestas) que se va a realizar al sector de la construcción, se utiliza la siguiente fórmula para establecer cuántas encuestas se aplicarán a los distintos sectores tales como sector de empresas constructoras, profesionales del rubro y población en general que acude a los comerciales de material de construcción:

Tabla 3.1 Estratos de la población para la determinación de la demanda

Sector empresas constructoras	Profesionales del rubro de la construcción	Clientes de empresas de material de construcción
$n = 114$	$n = 114$	$n = 114$
$n_1 = n * W_1$	$n_2 = n * W_2$	$n_3 = n * W_3$
$n_1 = 114 * 0.03296$	$n_2 = 114 * 0.08791$	$n_3 = 114 * 0.87912$
$n_1 = 3.76$	$n_2 = 10.02$	$n_3 = 100.22$
$n = 4$	$n = 10$	$n = 100$

Fuente: Elaboración propia

$$Muestra = Estrato_1 + Estrato_2 + Estrato_3 = 4 + 10 + 100 = 114$$

Una vez determinado el tamaño de la muestra y el número de encuestas que se aplicará a cada estrato, se procedió a aplicar la encuesta que permitirá recopilar información importante sobre el estudio de la demanda en el sector de la construcción; específicamente con el material de ladrillo.

▪ **Demanda del ladrillo**

Para el estudio de la demanda de este producto en el mercado, se lo realizará a partir de la demanda de infraestructura para viviendas u oficinas, ya que las mismas utilizan en el levantamiento de estas

edificaciones utilizan el ladrillo como material fundamental para las construcciones, es así que se hace importante saber cuántas edificaciones se requieren anualmente en la ciudad de Cobija en tal virtud, se realiza en este ítem recopilaciones de la investigación para el estudio realizado, con el fin de saber el por qué sería importante el estudio para la inversión en el negocio de producción de ladrillos en la ciudad de Cobija. Cubrir la demanda insatisfecha y mantenerse en el tiempo serían las claves del éxito para un negocio.

La permanencia del proyecto en el tiempo, su rentabilidad y la competitividad del negocio, también es un factor clave, y por determinación de hipótesis nos conlleva a entender “Si la población de la ciudad de Cobija crece, entonces la demanda de viviendas crecerá”. Por su parte la demanda del producto ladrillo es constante en el tiempo por la necesidad futura de demanda de viviendas crecerá debido al crecimiento poblacional.

Es necesario también entender cuál sería la aceptación el ladrillo de seis huecos, y para esta investigación se realizaron entrevistas y encuesta a profesionales en el rubro de la ciudad de Cobija. Se obtiene que lo que importa del ladrillo es su calidad, resistencia, acabado, no importa su composición, si el caso amerite, la mayor parte de paredes de ladrillos se encuentra con un recubrimiento de mampostería de cemento el mismo tiene un acabado de pintura en su etapa final.

El ladrillo es un producto que tiene la presentación, mantenimiento, estética en las construcciones y el precio en el mercado actualmente se ha incrementado por su utilización a nivel nacional y local, considerando que existe presupuesto para la construcción de infraestructura en los gastos otorgados por el Impuesto de Hidrocarburos (I.D.H.) otorgados al nivel del gobierno central, ministerios, gobernaciones, municipios e universidades.

▪ **Tendencias de demanda histórica de ladrillos en la construcción**

De acuerdo al INE (2012) el crecimiento de la industria a nivel nacional ha tenido un impacto en la economía del país, que influye en el Producto Interno Bruto (PIB) en 3,91% y ha tenido un crecimiento anual del 11% desde 1990 al 2012, una de las razones es la migración de población del área rural a las capitales de departamento. En el departamento de Pando el PIB de la construcción se ha incrementado en un 21% anual desde 1988 dato que demuestra que la industria de la construcción tiene una tendencia positiva y es un rubro en aumento en la capital y el

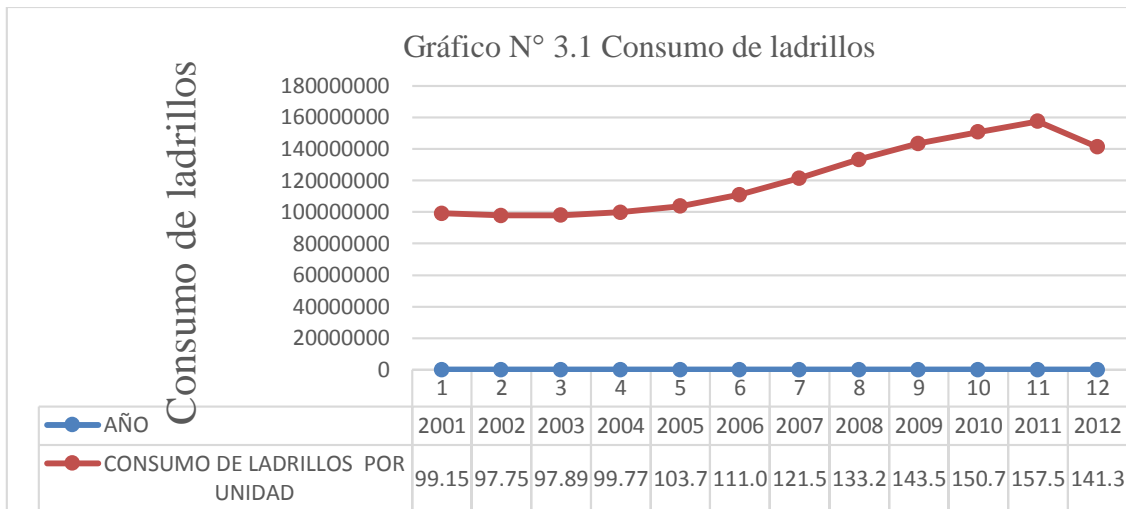
departamento de Pando. Los principales materiales que se emplean en la industria de la construcción son: cemento, fierro de diferentes diámetros, ladrillo, grava, cascote, arena y otros siendo el ladrillo la materia prima correspondiente al 25% del total de materiales utilizados aproximadamente. En base al INE² en el año 2011 se utilizaron 157.5 millones de ladrillos en la construcción en Bolivia, teniendo una tendencia positiva del consumo.

Cuadro N° 3.1 Incremento de Consumo de ladrillos en la construcción en Bolivia

AÑO	CONSUMO DE LADRILLOS POR UNIDAD
2001	99.151.196
2002	97.759.274
2003	97.897.549
2004	99.775.316
2005	103.750.000
2006	111.000.000
2007	121.500.000
2008	133.250.000
2009	143.500.000
2010	150.750.000
2011	157.500.000
2012	141.300.000

Fuente: Elaboración en base al INE

² INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA



▪ **Proyección de la demanda de ladrillos en la construcción en Bolivia**

En el cuadro se muestra el crecimiento del consumo del ladrillo a lo largo de los años, es decir, que la industria del ladrillo tiene una tendencia positiva de crecimiento.

En aplicación del modelo estadístico indicado se obtuvo la siguiente proyección de consumo de ladrillo.

Cuadro N° 3.2 Proyección de la demanda de ladrillos en la construcción

AÑO	CANTIDAD	CRECIMIENTO %
2014	157.500.000	2,00
2015	160.713.163	2,04
2016	164.037.352	2,07
2017	167.476.783	2,10
2018	171.035.840	2,13
2019	174.719.079	2,15
2020	178.531.236	2,18
2021	182.477.233	2,21
2022	186.562.188	2,24
2023	190.791.423	2,27
2024	195.170.469	2,30
	PROMEDIO	2,15

Fuente: Elaboración en base al Ministerio de Vivienda.

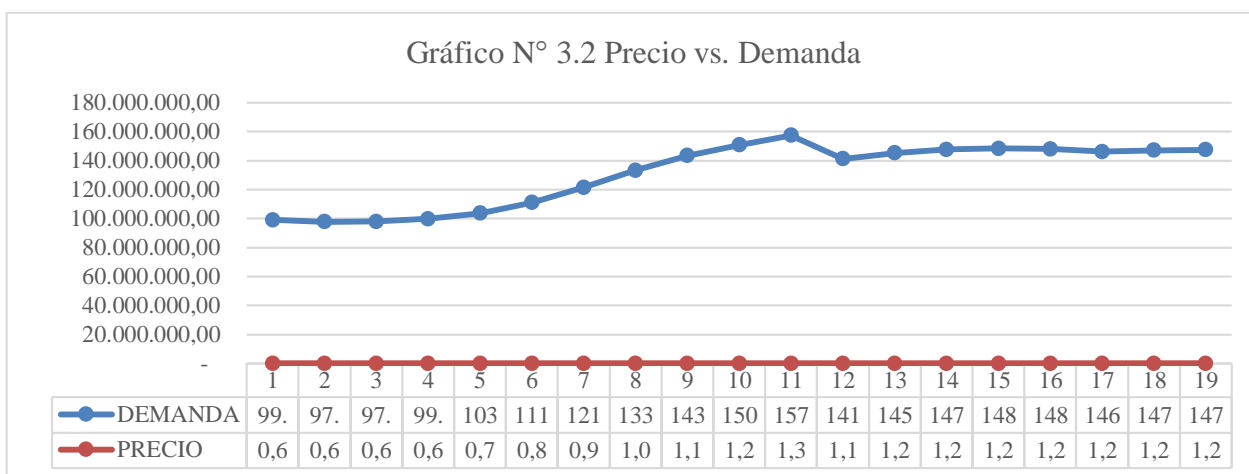
Cuadro N° 3.3 Datos de los resultados del coeficiente de correlación

GESTION	CONSUMO DE LADRILLOS EN UNIDADES	CRECIMIENTO ANUAL	DIFERENCIA
2001	99151196	0.985961602	1391924
2002	97759272	1.001.414.464	-138277
2003	97897549	101.918.094	-1877767
2004	99775316	1.039.836.346	-3974684
2005	103750000	1.069.879.518	-7250000
2006	111000000	1.094.594.595	-10500000
2007	121500000	1.096.707.819	-11750000
2008	133250000	1.076.923.077	-10250000
2009	143500000	1.050.522.648	-7250000
2010	150750000	1.044.776.119	-6750000
2011	157500000	0.897142857	16200000
2012	141300000	1.028.025.478	-3960000
2013	145260000	1.016.535.867	-2402000
2014	147662000	1.005.637.198	-832400
2015	148494400	0.99696204	451120
2016	148043280	0.987224385	1891344
2017	146151936	1.006.639.578	-970387.2
2018	147122323	1.002.531.666	-372464.64
2019	147494788	0.999773264	33.442.432
2020	147461345		

Cuadro N° 3.4 Cálculos del coeficiente de correlación exponencial

Se muestra a continuación.

GESTION	CANTIDAD EN UNIDADES	PRECIO BS/UNID	PIB BS*106	DIFERENCIA	CRECIMIENTO	X2	Y2	XY
2001	99151196	0.6	192.434	-1391924	-1.403839849	9.83096E+15	0.36	59490717.6
2002	97759272	0.6	185.449	138277	0.14144643	9.55688E+15	0.36	58655563.2
2003	97897549	0.61	179.402	1877767	1.918093986	9.58393E+15	0.3721	59717504.89
2004	99775316	0.65	177.372	3974684	3.98363459	9.95511E+15	0.4225	64853955.4
2005	103750000	0.72	181.62	7250000	6.987951807	1.07641E+16	0.5184	74700000
2006	111000000	0.81	192.834	10500000	9.459459459	1.2321E+16	0.6561	89910000
2007	121500000	0.94	210.144	11750000	9.670781893	1.47623E+16	0.8836	114210000
2008	133250000	1.07	231.383	10250000	7.692307692	1.77556E+16	1.1449	142577500
2009	143500000	1.19	254.584	7250000	5.052264808	2.05923E+16	1.4161	170765000
2010	150750000	1.29	278.522	6750000	4.47761194	2.27256E+16	1.6641	194467500
2011	157500000	1.39	302.624	-16200000	-10.28571429	2.48063E+16	1.9321	218925000
2012	141300000	1.18	255.45	3960000	2.802547771	1.99657E+16	1.382976	166168800
2013	145260000	1.22	264.51	2402000	1.653586672	2.11005E+16	1.49621824	177682032
2014	147662000	1.25	271.14	832400	0.563719847	2.18041E+16	1.57211475	185144522.1
2015	148494400	1.27	274.45	-451120	-0.303795968	2.20506E+16	1.60429583	188084195
2016	148043280	1.26	273.64	-1891344	-1.277561535	2.19168E+16	1.59246632	186820197.1
2017	146151936	1.24	267.84	970387.2	0.663957814	2.13604E+16	1.52847606	180689906.8
2018	147122323	1.25	270.31	372464.64	0.253166638	2.1645E+16	1.55844919	183664363.4
2019	147494788	1.25	271.48	-33442.432	-0.022673636	2.17547E+16	1.57104753	184872083.5
2020	147461345						0	0
	2487362060	20				334251518462106000.00	22.04	2701398840.88
						2102463609		
						4431235110974030000.00		
					COEFICIENTE DE CORRELACION (R.)			0.998771384



▪ **Demanda histórica de ladrillos en la Construcción en Pando**

La demanda del ladrillo para la construcción en Pando se a considerando de acuerdo al crecimiento poblacional datos del INE (2012) del departamento de Pando y a datos estadísticos del Ministerio de Vivienda y a la tasa de crecimiento en las construcciones como podrán ver en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 3.5 Demanda histórica de ladrillos para Pando

AÑO	DEMANDA HISTÓRICA	TASA DE CRECIMIENTO %
2009	45.248.593,87	2,20
2010	46.266.455,90	2,10
2011	47.258.892,64	2,10
2012	48.272.617,61	2,30
2013	49.409.025,19	1,80
2014	50.314.689,60	2,08
TOTAL	287.190.258,60	

Fuente: Ministerio de Vivienda.

Proyección de la demanda de ladrillos en la Construcción en Pando

Se ha considerado en base a la demanda histórica de un crecimiento de 1,80% a 2,30 % anual del 2009 al 2014 haciendo un total de 287.190.258,60 ladrillos demandados en los cinco años, con respecto a la demanda considerando el crecimiento poblacional del INE (2012) en el departamento de Pando, siendo el coeficiente de correlación que se obtuvo es $r= 0,99$ obteniéndose la proyección de la demanda que es de 262.326.369,93 \approx 262.326.370 ladrillos. En base a datos del Ministerio de Vivienda las construcciones tienen una tasa de crecimiento anual como lo verán en el siguiente cuadro proyectándose de acuerdo a la tasa de crecimiento en las construcciones. Cuadro 3.6

Cuadro N° 3.6 Demanda de ladrillos anual proyectada para Pando

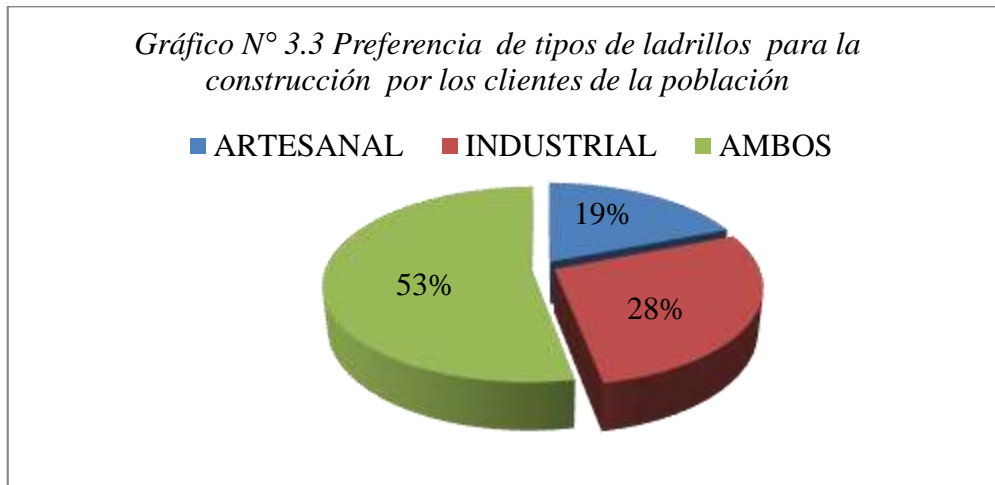
AÑO	DEMANDA ANUAL PROYECTADA	TASA DE CRECIMIENTO %
2015	52.291.338,12	1,85%
2016	52.493.623,71	2,20%
2017	52.463.250,07	2,10%
2018	52.458.442,65	2,05%
2019	52.619.715,38	2,30%
TOTAL	262.326.369,93	

Fuente: Elaboración propia.

▪ **Tabulación de encuestas**

Preferencia de tipos de ladrillos por la población en general

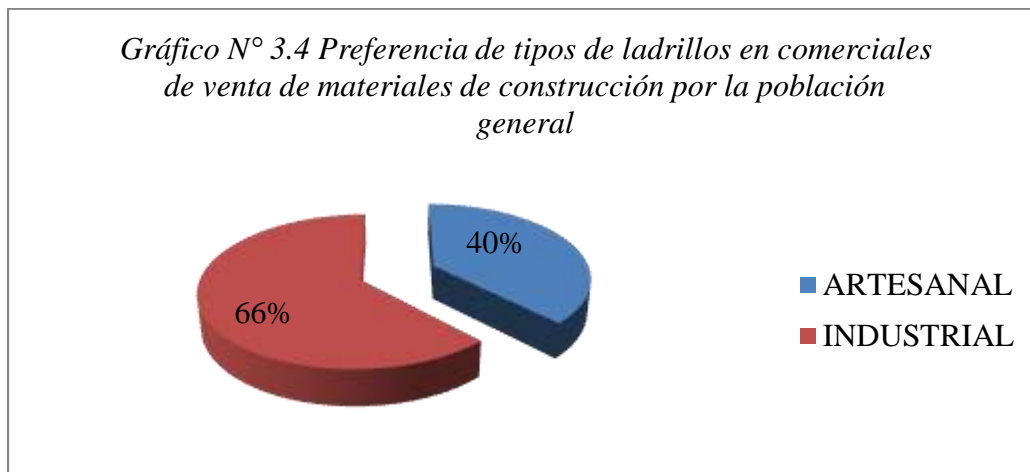
Con respecto a la preferencia de los tipos de ladrillos por la población en general se observa en el grafico No 1, que prevalece un 53% de su preferencia por ambos tipos de ladrillos, 28% por el ladrillo industrial de seis huecos y 19% por el ladrillo artesanal.



Fuente: Elaboración propia en base a encuesta

Preferencia de tipos de ladrillos en comerciales de venta de materiales de construcción por la población en general

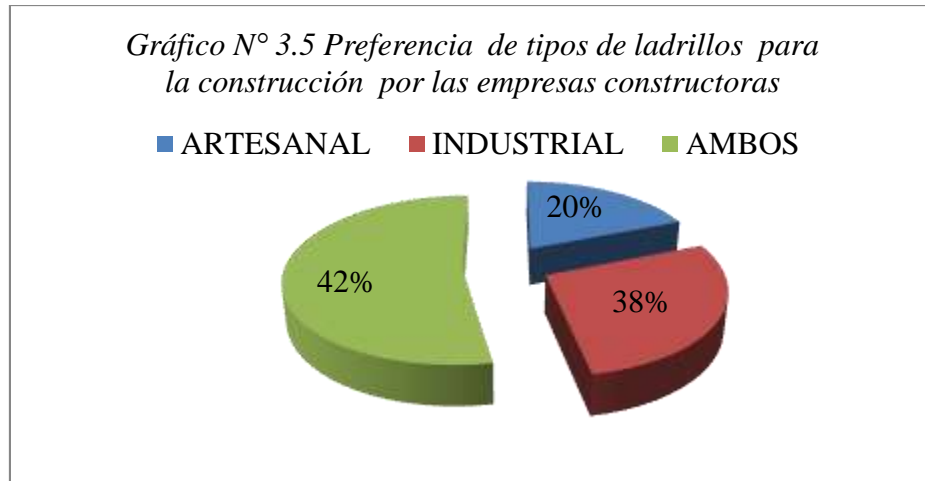
La población en general que acude a las empresas de venta de materiales de construcción compra un 66% el ladrillo industrial y un 44% por el ladrillo artesanal



Fuente: Elaboración propia en base a encuesta

Tipos de ladrillos utilizados por las empresas constructoras

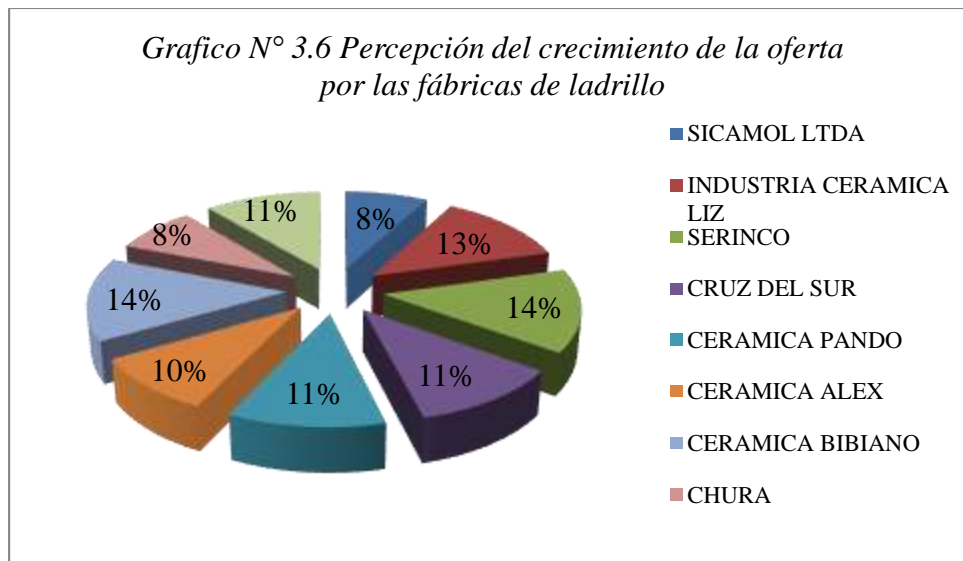
Con respecto a las empresas de construcción en base a la encuesta realizada los tipos de ladrillos que utilizan en las diferentes construcciones se observa en el gráfico No3 que el 42% utiliza ambas, el 38% el ladrillo industrial y el 20% el artesanal.



Fuente: Elaboración propia en base a encuesta

Crecimiento de la oferta de ladrillos desde la percepción de las empresas ladrilleras instituidas en la región.

Con respecto a las fábricas de ladrillo existente en la región, en base a la encuesta realizada, consideran que el crecimiento de la oferta oscila de un 5 a 9 % siendo el promedio del 7% anual.



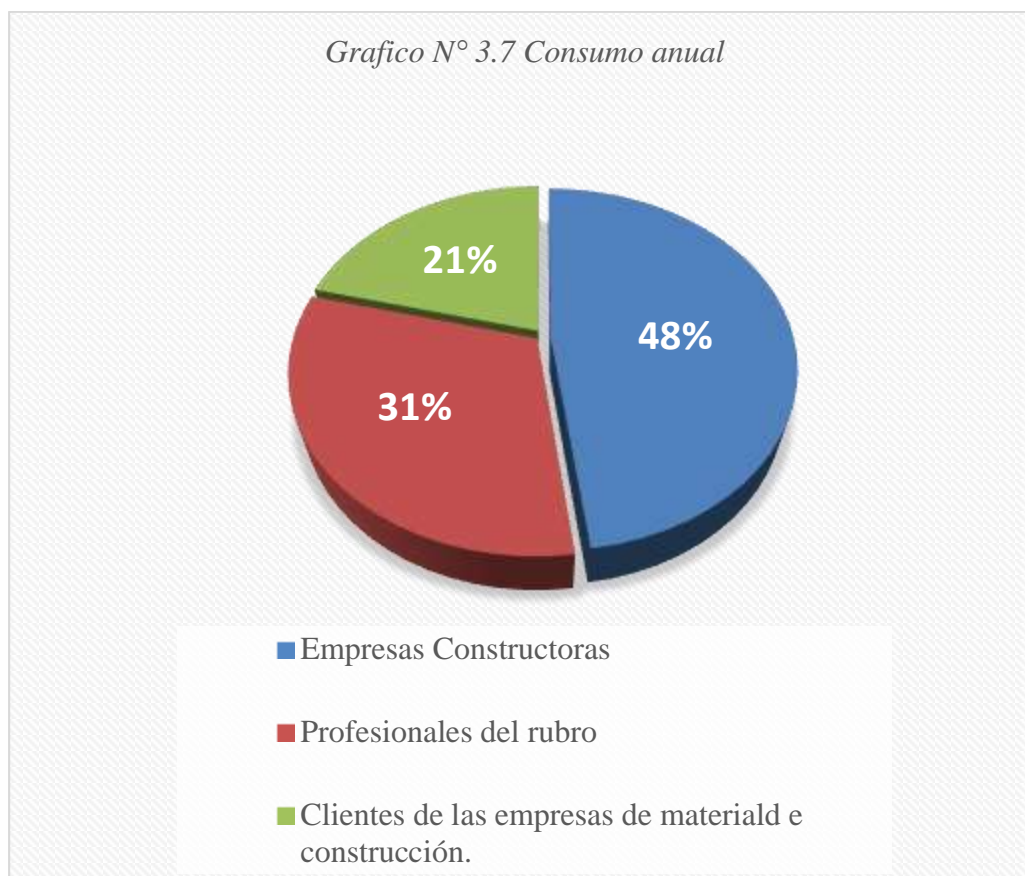
Fuente: Elaboración propia.

Consumo de ladrillo

Cuadro N° 3.7 Consumo del ladrillo en base a encuestas

ESTRATOS	CONSUMO	
	MENSUAL	ANUAL
Empresas Constructoras	2.050.560,00	24.606.720,00
Profesionales del rubro	1.330.370,00	15.964.440,00
Clientes de las empresas de material de construcción.	897.530,00	10.770.360,00
TOTAL	4.278.460,00	51.341.520,00

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

○ **OFERTA DEL LADRILLO**

▪ **Estudio de campo para establecer la oferta actual del ladrillo**

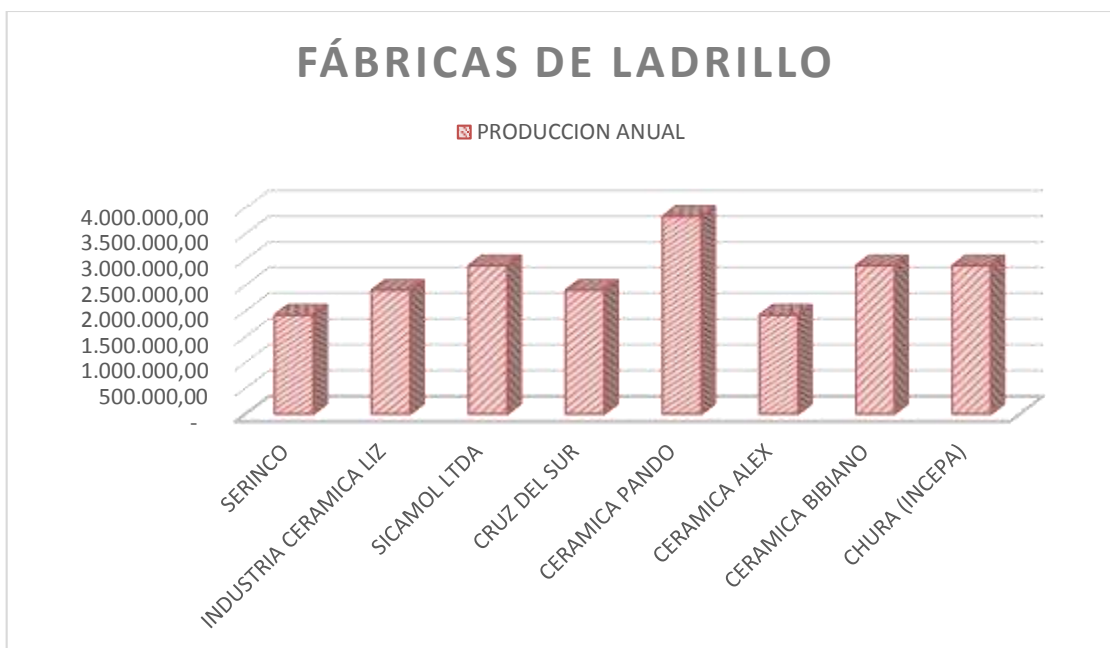
Para establecer la oferta del ladrillo se realizó un estudio de campo a 8 fábricas, para lo cual se utilizó el método de investigación basado en la observación directa y la entrevista. De mencionado estudio se puede deducir el nivel promedio de producción de ladrillos de las distintas fábricas ubicadas en los alrededores de la ciudad de Cobija, teniendo una capacidad de producción actual promedio semanal de 55.000 ladrillos y un total de 440.000 ladrillos ofertados semanalmente y 21.120.000 ladrillos anualmente ofertados entre las 8 fábricas existentes.

Cuadro N° 3.8 Oferta del ladrillo por fábricas de ladrillo industrial de Pando

EMPRESA	CAPACIDAD INSTALADA (UNID./HRS.)	PRODUCCION SEMANAL	PRODUCCION ANUAL
SERINCO	1.600,00	40.000,00	1.920.000,00
INDUSTRIA CERAMICA LIZ	2.000,00	50.000,00	2.400.000,00
SICAMOL LTDA	2.400,00	60.000,00	2.880.000,00
CRUZ DEL SUR	2.000,00	50.000,00	2.400.000,00
CERAMICA PANDO	3.200,00	80.000,00	3.840.000,00
CERAMICA ALEX	1.600,00	40.000,00	1.920.000,00
CERAMICA BIBIANO	2.400,00	60.000,00	2.880.000,00
CHURA (INCEPA)	2.400,00	60.000,00	2.880.000,00
TOTAL		440.000,00	21.120.000,00

Fuente: Elaboración propia.

Grafico N° 3.8 Oferta de ladrillos por fábricas de ladrillo industrial de Pando



Fuente: Elaboración propia.

▪ **Oferta histórica del ladrillo**

Las fábricas existentes de ladrillo han ido incrementando su producción en un 7% gradualmente en los 5 años anteriores de acuerdo a su capacidad instalada de cada fábrica.

Cuadro N° 3.9 Oferta histórica del ladrillo por fábricas de ladrillo industrial de Pando

AÑO	OFERTA ANUAL
2009	14.692.938,36
2010	15.798.858,45
2011	16.988.019,84
2012	18.266.688,00
2013	19.641.600,00
2014	21.120.000,00
TOTAL	106.508.104,65

Fuente: Elaboración propia.

- **Proyección de la oferta de ladrillos en los próximos 5 años**

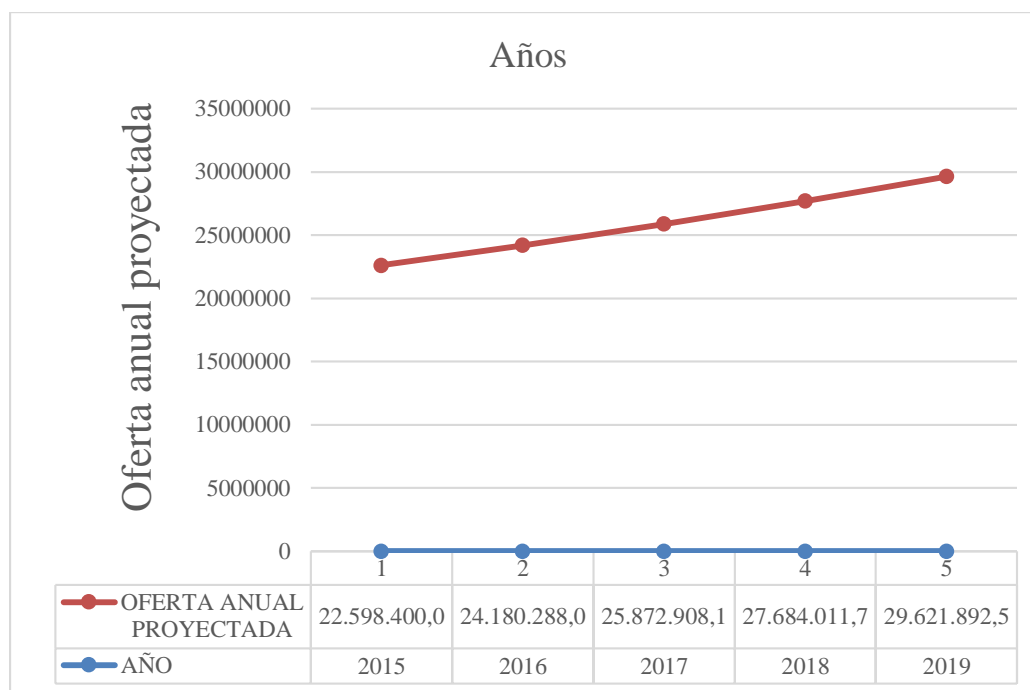
Un aspecto muy importante que se desprende de la investigación de campo, es que la cantidad de ladrillos producidos actualmente es totalmente consumida y que los 21.120.000 ladrillos son distribuidos dentro y fuera de Cobija y las provincias. Al realizar una proyección de la producción de ladrillos para largo plazo hasta el año 2015 al 2019, como se muestra en el cuadro siguiente, se puede identificar que existen muchas oportunidades de participar en este segmento productivo, en especial cuando la competencia se lo haga en forma tecnificada y abaratando los costos operativos, ya que de la proyección realizada se desprende un incremento en la producción, el porcentaje de la oferta por parte de las empresas que producen este tipo de ladrillos corresponde al 7% anual como promedio, en base al crecimiento poblacional en el departamento, encuestas realizadas directamente a las fábricas que ofrecen este producto y en base a la demanda establecida por el Ministerio de Vivienda. (INE, 2012)

Cuadro N° 3.10 Oferta Anual Proyectada

AÑO	OFERTA ANUAL PROYECTADA
2015	22.598.400,00
2016	24.180.288,00
2017	25.872.908,16
2018	27.684.011,73
2019	29.621.892,55
TOTAL	129.957.500,44

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 3.9 Oferta Anual Proyectada



Fuente: Elaboración propia

○ **RELACIÓN ENTRE LA OFERTA Y DEMANDA DE LADRILLOS**

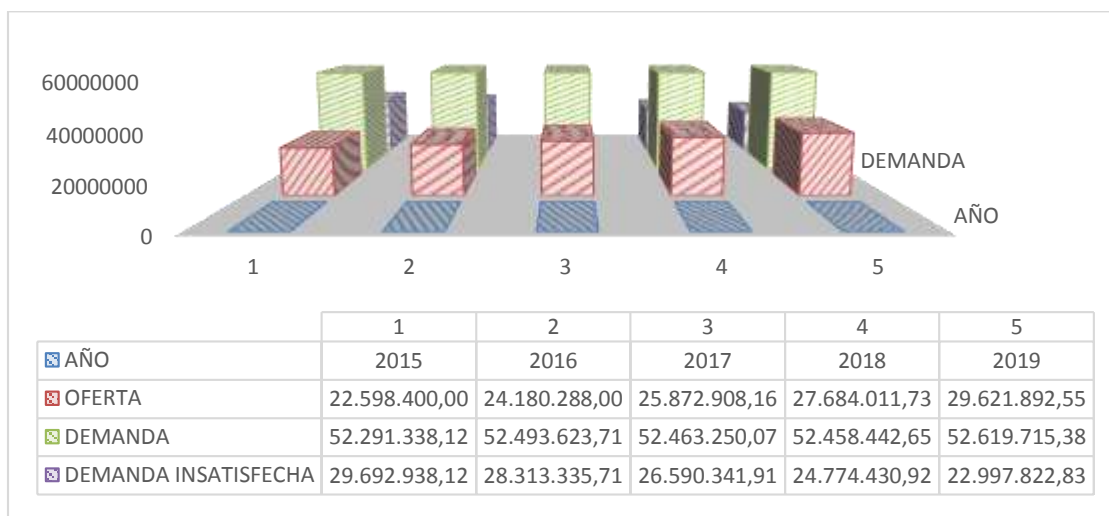
En base a los resultados obtenidos anteriormente en el siguiente cuadro se tiene la relación de la oferta y demanda donde se ha obtenido la proyección de la demanda insatisfecha anual durante cinco años.

Cuadro N° 3.11 Relación entre la oferta y demanda de ladrillos

AÑO	OFERTA	DEMANDA	DEMANDA INSATISFECHA
2015	22.598.400,00	52.291.338,12	29.692.938,12
2016	24.180.288,00	52.493.623,71	28.313.335,71
2017	25.872.908,16	52.463.250,07	26.590.341,91
2018	27.684.011,73	52.458.442,65	24.774.430,92
2019	29.621.892,55	52.619.715,38	22.997.822,83

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico N° 3.10 Relación de la oferta y demanda de ladrillo



Fuente: Elaboración propia

▪ **Demanda insatisfecha a cubrir**

Se ha considerado en base a la capacidad de planta instalada con una producción de 59.000 unidades/semana, y 236.000 unidades/mes, y 2.832.000 unidades/año, la oferta del proyecto tendrá una oferta proyectada en base a crecimiento poblacional y datos del Ministerio de Vivienda del 7% anual para el año 2015 al 2019 haciendo un total de 16.286.092,88 \approx 16.286.093 unidades de ladrillos en los cinco años.

Cuadro No 3.12 Oferta del Proyecto y porcentaje de la demanda insatisfecha

AÑO	OFERTA DEL PROYECTO	% DEMANDA INSATISFECHA A CUBRIR
2015	2.832.000,00	9,54%
2016	3.030.240,00	10,70%
2017	3.242.356,80	12,19%
2018	3.469.321,78	14,00%
2019	3.712.174,30	16,14%

Fuente: Elaboración propia.

○ **COMERCIALIZACIÓN**

La comercialización se la hará en forma directa, es decir sin participación de intermediarios, se fabricará y se embodegará el ladrillo en forma de pilas, y al momento de que se lo venda será transportado hasta el lugar donde el constructor requiera el producto.

▪ **Estrategias de introducción al mercado**

De las entrevistas que se realizó a los profesionales del rubro para realizar el presente estudio, se logró obtener indirectamente estrategias para introducir al mercado el producto a ser elaborado.

Una de esta estrategia es a través de los Colegios de Arquitectos e Ingenieros para darles a conocer las características y beneficios del ladrillo elaborado de seis huecos, asimismo a las organizaciones sociales e instancias gubernamentales locales, departamentales y nacionales sobre la promoción del mismo.

▪ **Proceso de planeación**

El plan de mercadotecnia tiene dos grandes componentes: El primero, la información básica de mercadotecnia, comprende la evaluación análisis del negocio, comúnmente llamado análisis situacional, y el segmento de problemas y oportunidades.

El segundo gran componente, el plan de mercadotecnia propiamente dicho, el cual se confecciona con la información recaudada y analizada en la sección correspondiente a los antecedentes básicos de mercadotecnia.

▪ **Información necesaria de la mercadotecnia**

Barreras del mercado

Uno de los elementos fundamentales es conocer las barreras de entrada que impone la industria a aquellos competidores potenciales que desean ingresar.

Las barreras de entrada son elementos de protección para las empresas que pertenecen a un sector industrial dado. A continuación se desarrollan las barreras de entrada del mercado:

Barreras de entrada

Costos de producción: Debido al aspecto técnico, los materiales e insumos empleados.

Diferenciación del producto: Por ser un producto que prácticamente está dentro del mercado cobijeño este sería un punto a favor, a manera de poder aprovechar la demanda insatisfecha para diferenciarlo de la competencia.

Inversiones de Capital: Considera que si el proyecto tiene suficientes recursos financieros podrá sobrevivir en el mercado.

Barreras de salida

Activos especializados: Los insumos, herramientas y equipos necesarios para la fabricación del ladrillo son adquiridos por la asociación por medio del gobierno central, por lo que a la finalización del proyecto la recuperación de la inversión del capital no se ve enteramente comprometido.

Costos fijos de entrada: Los costos de instalación y adecuación de los equipos y herramientas al igual de la infraestructura no serían reutilizables para otro objetivo.

Análisis del producto

El producto se adapta a las necesidades que tiene el mercado meta al solucionar sus necesidades de demanda insatisfecha que existe en el mercado.

Descripción de la situación actual

El producto es catalogado como un bien necesario dentro de lo que es la gama de construcción civil en cobija y el departamento de Pando.

El precio está determinado bajo la libre oferta y demanda.

Análisis del mercado meta

El mercado meta del proyecto son las amas de casa de las familias cobijeñas ya que estas son las prácticamente tienen la decisión al momento de la compra de los alimentos que se consume en la familia.

Análisis de la distribución

Como fue mencionado anteriormente, la adquisición del producto se da directamente por parte de las empresas de material de construcción y estas son provistas de ladrillo por las diferentes fábricas de ladrillo que se encuentran en sectores cercanos a la ciudad.

Análisis de precios

Los precios se definen según el estudio de campo realizado de la siguiente manera:

- ✓ El precio de la competencia oscila entre los 1,00 Bs. y 1,20 Bs. la unidad según el promedio de las encuestas realizadas.
- ✓ El precio del mercado o el precio que el cliente final está dispuesto a pagar por unidad de ladrillo oscila entre los 1,00 a 1,20 Bs.

No existe susceptibilidad del mercado meta ante las variaciones del precio ya que el valor del precio que está dispuesto a pagar es superior o igual al valor del precio de la competencia, tomando en cuenta los beneficios que les ofrece el producto en comparación a los competidores.

Análisis de la competencia

Dentro del análisis a los competidores potenciales de nuestro producto, tenemos a aquellos pequeños vendedores productores de ladrillo los cuales para determinar el precio del ladrillo que venden toman en cuenta el costo de producción y los insumos utilizados hasta el momento la venta.

También encontramos en la competencia a aquellas empresas comercializadoras de materiales de construcción las cuales adquieren el ladrillo en su mayoría de otros productores o fábricas de ladrillo.

Para atacar y bloquear las estrategias de la competencia se deben atacar sus debilidades, aprovechar los aspectos en los que se refiere a calidad y condiciones del producto que ofrecen en comparación al nuestro para así poder brindarle al cliente mayor seguridad al momento de elegir un producto.

Plan de mercadotecnia

Objetivo de venta

- Llegar a cubrir la demanda insatisfecha en un 9% a un 17% en los cinco años del proyecto.

Política de producto

Proporcionar al cliente un producto de calidad, garantizándole un producto. Y al mismo tiempo le pueda brindar la disponibilidad y adquisición del producto.

De esta manera se debe formar una buena imagen ante el cliente.

Políticas de distribución

Distribuir el producto en empresas de material de construcción empresas constructoras y al colegio de ingenieros y arquitectos.

Políticas sobre el precio

Determinación del precio de forma fija y no así estacional como la competencia, es decir, aprovechar los incrementos estacionales de los competidores manteniendo el precio del producto.p

Promoción y publicidad

Como el producto es prácticamente conocido en el mercado se ara publicidad en medios de comunicación.

Objetivos de mercadotecnia

Los objetivos de mercadotecnia son:

- Penetrar en el mercado de la venta de ladrillo para conseguir una posición competitiva dentro de este rubro, que redunde en un crecimiento económico para la empresa.
- Posicionamiento del producto en el mercado para mejorar la imagen competitiva.
- Expandir el mercado a todas los clientes potenciales en Pando y sectores aledaños.

Estrategias de mercadotecnia

Los competidores no cuentan específicamente con estrategias comerciales para la venta del ladrillo.

El proyecto utilizara como estrategia comercial el hecho de poder ofrecerle al cliente un producto que cumpla con las necesidades, requerimiento y expectativas del cliente y por supuesto con las normas de calidad pertinentes.

▪ **Determinación del precio**

El precio en la mayoría de los proyectos privados, es el elemento más importante de la estrategia comercial en la determinación de la rentabilidad de un proyecto, puesto que será quien defina el nivel de ingresos y utilidades de la empresa, influyendo así en el nivel de consumo del mercado objetivo.

Una correcta determinación del precio deberá conciliar factores de demanda, productos sustitutos y un nivel de ingreso al que el proyecto desee llegar. Existen diversos métodos para el cálculo del precio, para el proyecto se utilizará el siguiente:

Sobre el costo

La determinación del precio en base a un margen sobre el costo es el más sencillo asignando un margen de utilidad sobre el costo de producción por unidad como se da a continuación:

$$Pv = Cu * 1 + m$$

Donde:

m = Margen a asignar sobre el costo unitario del producto.

En el presente proyecto de adoptará en 30% de utilidad sobre el costo de producción estimado, en función de estrategias de mercado.

$$Cu = \frac{\text{Costo total de producción anual}}{\text{Cantidad producida anual}}$$

$$Cu = \frac{1.597.239,10}{2.832.000}$$

$$Cu = 0,56 \text{ Bs./unidad.}$$

$$Pv = 0,56 * 1 + 30\%$$

$$Pv = 0,72 \text{ Bs./unidad}$$

El costo unitario de fabricación es de 0,56 Bs.

Cuadro N° 3.13 Precio unitario del ladrillo

Costo unitario de Producción en Bs.-	Precio unitario final de comercialización en Bs.
0,56	0,72

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO IV

INGENIERIA DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

Luego de realizar el estudio de mercado entre las principales fábricas artesanales de ladrillo y de observar el bajo nivel de desarrollo que tienen esta industria en nuestro país, donde sus operarios son personas de escasos recursos y prácticamente sin estudios secundarios o superiores, se crea la necesidad de implementar una fábrica de ladrillo utilizando una tecnología avanzada y se procede a realizar la proyección de la misma.

4.4 OBJETIVO

El principal objetivo de este capítulo es determinar mediante el estudio técnico, el tamaño, localización e ingeniería del proyecto para la creación e implementación de una Fábrica de ladrillos.

Los objetivos específicos son los siguientes:

- ✓ Determinar el tamaño de la fábrica.
- ✓ Establecer la localización estratégica para la fábrica.
- ✓ Diseñar el proceso de fabricación del ladrillo.
- ✓ Estructurar el diseño de distribución de la planta tanto en la parte administrativa y la operativa.
- ✓ Estructura organizacional.

4.5 TAMAÑO DEL PROYECTO

4.5.1 Datos técnicos

La extensión de la fábrica y las oficinas administrativas es de: $30,00\ m * 20,00\ m = 600,00\ m^2$ lo que comprende un tinglado de estructuras metálicas.

Los hornos fuera del área de construcción. Haciendo un total de construcción civil de para los hornos de $90,00\ m^2$.

Las máquinas industriales que se utilizará en la fabricación de ladrillos son:

- ✓ Extrusora al vacío
- ✓ Bomba al vacío
- ✓ Cortador automático
- ✓ Laminador refinador de arcilla
- ✓ Cintas trasportadoras
- ✓ Mezclador
- ✓ Desintegrador de arcilla
- ✓ Tolva de alimentación

4.6 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

4.6.1 Macro localización

Este proyecto se desarrollará en la ciudad de Cobija, provincia Nicolás Suárez, del departamento de Pando.

A continuación se hace una breve reseña de la provincia Nicolás Suárez geográficamente la se encuentra ubicada en el norte del departamento y limita con el Brasil. Posee una población de 56.697 habitantes de acuerdo al censo 2012, es la capital del departamento Pando.



Fuente: Google earth (2014)

4.6.2 Micro localización

La fábrica de ladrillos se implementará en la Zona Franca de Cobija camino asfaltado carretero a Porvenir, en un terreno de 2.500 m^2 del que se dispone.



Fuente: Google earth (2014)

Se ha seleccionado las siguientes razones para la implementación de la fábrica

- ✓ En Cobija y sus alrededores existen fábricas de ladrillos artesanales y semiindustriales.
- ✓ El sector de Zofra Cobija cuenta con los servicios básicos y es un poco alejado de la ciudad, razón por la cual se convierte en una ventaja para la quema de ladrillos.
- ✓ Existe las posibilidades de mano de obra calificado tanto para la construcción de la fábrica como para el manejo de la misma en el proceso de producción del ladrillo.
- ✓ Los servicios de agua potable, luz y teléfono están disponibles en el lugar por encontrarse en la Zona Franca de Cobija, donde se realizará la construcción de la fábrica así como posee vías de acceso como es asfaltado las cuales permitirán obtener materiales de construcción para la implementación.
- ✓ El clima es favorable porque es templado y ayuda en el proceso de secado del ladrillo.
- ✓ El yacimiento de materia prima se encuentra a 8 Km aproximadamente.

4.6.3 Disponibilidad de la materia prima

La ciudad de Cobija al tener un crecimiento poblacional del 7% anual de acuerdo al INE (2012) la demanda de materiales de construcción no está siendo satisfecha por la capacidad instalada de las industrias dedicadas a la construcción de la ciudad. Por este motivo la planta de fabricación de seis huecos que se propone debe instalarse cerca de una cantera de arcilla verificando la cantidad y calidad de materia prima disponible.

De acuerdo al SERGEOTECMIN ³ existen yacimientos de arcillas que han sido catalogados, en los nueve departamentos de Bolivia, siendo identificados en el norte del territorio boliviano, en el departamento de Pando, dos zonas con depósitos de arcilla en Cobija en una cantidad de 10.000.000 de m³ de Illita de buena calidad y en Puerto Rico 100.000 m³ de Illita de calidad, por lo que la materia prima está garantizada para su normal operación, considerando que la cantera ofrecida Alto Bahía por la Alcaldía Municipal de Cobija a los de la Asociación de ladrilleros artesanales de Pando es de buena calidad.

4.6.4 Tamaño - Tecnología

Con respecto a la tecnologías existentes del mercado a las que se tuvo acceso en el proceso de investigación. Es importante indicar que el tamaño de una planta ladrillera puede expresarse de dos maneras: cantidad de ladrillos por hora o toneladas de ladrillo cocido por hora.

La clasificación de las plantas ladrilleras es la siguiente:

- ✓ Plantas pequeñas de 10 a 90 t/día
- ✓ Plantas medianas de 100^a 500 t/día
- ✓ Plantas grandes de 600 a 1200 t/día

Considerando las ventajas operativas y el yacimiento de arcilla como otros aspectos técnicos y sociales:

- ✓ Debido a la escala de producción la inversión en los hornos de cochura es relativamente menor al margen de poder utilizar combustibles a leña y cáscara de castaña, como es la oferta de combustible para el presente proyecto.

³ Servicio Nacional de Geología y Técnico de Minas

- ✓ Los conocimientos técnicos para la operación y mantenimiento de la maquinaria no son tan rigurosos como para otras alternativas tecnológicas.
- ✓ Ocupan mano de obra intensiva que es otro de los objetivos del proyecto a fin de dar trabajo a los miembros de la Asociación de ladrilleros artesanales de Pando.
- ✓ La producción contemplándose ciertos recaudos es independiente del clima.
- ✓ El tiempo de recuperación de la inversión es relativamente corto situación que se comprobará en la evaluación del proyecto.

El tamaño que se adoptará para este proyecto es de 1.475 ladrillos por hora de seis huecos a la salida de la extrusora, considerando que aproximadamente el peso seco, es de 2,950 kg. Entonces la producción es de 2.950 kg/h. Una planta de producción efectivamente opera durante un turno aproximadamente de 8 horas, consiguientemente el peso seco del ladrillo es de 2 kg/unidad, la producción total será de 23,60 toneladas/día.

4.7 INGENIERÍA DEL PROYECTO

La ingeniería del proyecto tiene como objetivo resolver todo lo concerniente a la instalación y el funcionamiento de la fábrica, empezando en la adquisición de maquinaria y equipo, construcción de la infraestructura, la organización y el manejo del proceso productivo de la fábrica.

4.7.1 Estudio técnico de suelo

El elaborar adobes de buena calidad implica realizar como primer paso una adecuada selección de suelos. Para tal fin, existen un conjunto de ensayos de laboratorio y una serie de pruebas de campo. Los primeros permiten tener mucha seguridad en relación con el suelo escogido y pueden orientar todo el siguiente proceso de preparación de ladrillos; sin embargo, suelen ser costosos y muchas veces difíciles de aplicar en razón de la distancia a la que suelen encontrarse las canteras; por ello, su aplicación será justificable económicamente sólo en el caso de tratarse de una obra grande, lo cual no es frecuente.

Para obras menores y sobre todo para aquellas que se construyan, como ocurre muchas veces, mediante procesos de autoconstrucción, la selección de suelos puede realizarse con suficiente seguridad mediante los ensayos de campo, los mismos que han sido relacionados en muchos casos con los resultados de laboratorio, lo cual les confiere un aceptable margen de confiabilidad.

Para conseguir un adobe de buena calidad, se debe escoger un suelo que cuente con una adecuada proporción entre sus contenidos de arena y de arcilla, formando esta última parte de los materiales finos del suelo. La arcilla es un material que tiene propiedades adhesivas y ligantes, y actúa como un cementante de las arenas, las que constituyen los inertes del suelo y que le confieren su capacidad resistente.

En general, de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - SUCS, pueden considerarse aceptables los suelos cuyo porcentaje de arenas varíe de 55 a 75% (retenidos en la malla N° 200) y el porcentaje de finos lo haga de 25 a 45% (limos, arcillas, etc. Que pasan la malla N° 200). Sin embargo en ningún caso se aceptarán suelos con más de 18% de arcillas. Los rangos indicados podrían variar para adobes estabilizados. En cuanto a los límites de Atterberg, es recomendable que el límite líquido varíe entre 20 y 40; por debajo de 20 si se trata de suelos no cohesivos, y por encima de 40 el comportamiento del suelo es deficiente ante la humedad. Es recomendable que el índice plástico sea menor que 20.

De otro lado el porcentaje de sales solubles no debe superar el 0.2%, dado que uno mayor, ocasionará a la larga el desmoronamiento del adobe, pulverizándolo literalmente, proceso que se agrava ante la presencia de humedad. La presencia de sales puede observarse en muchos casos cuando el suelo presenta un color blanquecino - grisáceo.

En caso de duda se puede aplicar al suelo unas gotas de solución de ácido nítrico al 5%, de producirse burbujeo, ello indicará presencia de sales y hará conveniente profundizar los ensayos de laboratorio.

4.7.2 La materia prima

Se define como materia prima a todos los elementos que se incluyen en la elaboración de un producto. La materia prima es todo aquel elemento que se transforma e incorpora en un producto final. (Guerrero, 2012).

La materia prima en este proceso es la arcilla que no es una roca primitiva sino el producto de la descomposición de ciertas rocas ígneas antiguas, se presenta en terrenos llamados estratificados generalmente en capas muy regulares. La arcilla pura es el silicato de aluminio llamado caolín. (Morochz, 2009)

Pueden ser de dos clases, según su procedencia:

- a) **Primarias o residuales:** Deformadas, o sea, donde se desintegró la roca. Contienen partículas sin ninguna clasificación, desde caolinizadas hasta fragmentos de roca y minerales duros e inalterados. Por su heterogeneidad no son de mucha aplicación en la industria cerámica.

- b) **Secundarias o sedimentarias:** Han sido transportadas y depositadas en pantanos, lagos, el océano, etc. Están clasificadas por tamaño debido al transporte. Tienen mejores condiciones para la industria cerámica.

4.7.3 Propiedades Físicas de las arcillas

- ✓ Elasticidad: Producida por la mezcla de la arcilla con una adecuada cantidad de agua.
- ✓ Endurecimiento: Lo sufren a ser sometidas a la acción de calor.
- ✓ Color: Este se debe a la presencia de óxidos metálicos.
- ✓ Absorción: Absorben materiales tales como aceites, colorantes, gases, etc.

4.7.4 Propiedades químicas de las arcillas.

La arcilla pura es bastante resistente a la acción química de los reactivos; sin embargo, es atacada por algunos reactivos, sobre todo si se le aplican en condiciones apropiadas de presión, temperatura y concentración.

- ✓ El ácido clorhídrico y el sulfúrico concentrados la descomponen a una temperatura de 250 a 300° C y actúan más lentamente sobre arcilla calcinada.
- ✓ Algunos álcalis como sosa y potasa atacan el silicato aluminico si hay calentamiento prolongado y la transforman en silicatos dobles de sodio o potasio y aluminio.
- ✓ El anhídrido bórico la transforma en una masa vítrea (vitrificado) más atacable por los reactivos químicos.
- ✓ Con mayor facilidad actúa el ácido fluorhídrico y los fluoruros ácidos formando fluoruro de (Al) y de (Si).

Pero para la industria cerámica, las propiedades más importantes son las relacionadas con las reacciones efectuadas entre los diferentes silicatos de la arcilla para formar compuestos de ciertas características como resistencia, dureza, aumento de densidad, disminución de absorción, según la reacción que haya tenido lugar.

4.7.5 Acción del calor sobre las arcillas.

La eliminación del agua higroscópica se da a una temperatura de aproximadamente 100° C, aún no pierde su agua de composición y conserva la propiedad de dar masas plásticas.

- ✓ Con una temperatura entre 300° y 400° C el agua llamada de combinación es liberada, perdiendo la propiedad de dar masas plásticas aunque se le reduzca a polvo y se le añada suficiente agua.
- ✓ Entre 600 °C y 700 °C el agua en la arcilla es totalmente eliminada.
- ✓ Por la acción del calor entre 700°C y 800 °C adquiere propiedades tales como dureza, contracción y sonoridad, la sílice y la alúmina comienzan a formar un silicato anhidro (Mullita: $Al_2O_3SiO_2$).
- ✓ Esta combinación se completa al parecer entre 1000° y 1100° C.
- ✓ A 1200° C aparecen los primeros síntomas de vitrificación.

4.7.6 Coloración.

Esta se debe a la presencia de óxidos metálicos, principalmente el de hierro (por su actividad y abundancia). Dependiendo de si la llama es oxidante o reductora se colorea de rojo, amarillo, verde o gris. También el titanio, el vanadio producen fenómenos similares.

4.7.7 Materiales acompañantes

Granos de cuarzo, feldespato, micas, carbonatos de calcio y manganeso, compuestos de hierro y material orgánico.

4.7.8 Características de la Materia Prima

- ✓ La materia debe contener todas las finas (fileroharina) por debajo de las 80 micras.
- ✓ La materia prima no debe ser lavada, ni sus finas sustraídas por aspiración, ventilación u otros procedimientos
- ✓ A la extracción, el valor higrométrico o porcentaje de agua contenido en las materias primas no presenta inconveniente ya que, en la utilización de esas materias primas, durante la fabricación, deberá tenerse en cuenta la humedad que contiene antes de empezar la preparación.
- ✓ El grosor de piedras o concreciones en formación, deberá estar controlado en la cantera misma, de tal forma de no aportar en el lugar mismo de la Máquina, piedras de un grosor no acorde con el triturador instalado.
- ✓ Otra limitación de la materia prima es que no deberán contener más de 0,2 a 0,4 % de materias orgánicas o solubles.
- ✓ Están excluidos las impurezas orgánicas.
- ✓ Las arcillas prohibidas en porcentajes superiores a 2 %.
- ✓ Los granos (partículas duras) del material deberán tener una resistencia al aplastamiento, superior o por lo menos igual a 200 Kg/cm².

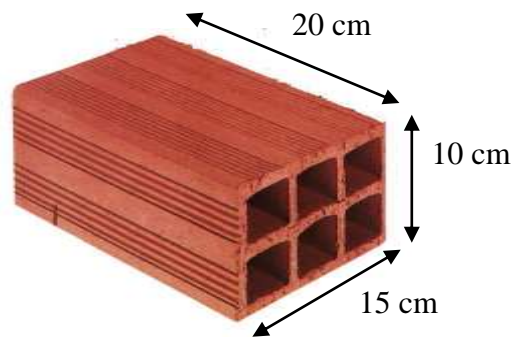
4.8 PROCESOS DE PRODUCCIÓN

4.8.1 Características del ladrillo

El ladrillo es una pieza de construcción, generalmente cerámico cuyas dimensiones permiten que se pueda manipular con una sola mano por parte de un operario.

- ✓ El peso de un ladrillo es de 2,950 kg.
- ✓ La arcilla tiene un peso específico de aproximadamente entre 2,00 a 2,50 kg/dm³.
- ✓ El ladrillo debe soportar cambios climáticos externos.
- ✓ No debe incendiarse.
- ✓ El peso específico de un ladrillo seco es de 2,00 kg. por unidad.

Figura 4.1 Dimensiones del ladrillo



4.8.2 Extracción de la materia prima

Se realizara la extracción de la materia prima se realiza de la cantera o yacimiento a través de la pala retroexcavadora, cargando la materia prima a la tolva de una volqueta para ser transportada al área de recepción de la fábrica.

Fifura 4.2 Materia prima



4.8.3 Recepción de materias primas

Se realizara en la parte frontal de la nave (planta), las mismas que se apilaran al mismo nivel de la tierra que va a ser utilizada.

4.8.4 Triturado

La tierra o arcilla debe pasar por un proceso de trituración para que quede libre de cúmulos, la tierra o arcilla debe estar entre un diámetro de 0,79 mm y 0,85 mm de esta manera así se evitara que se formen grumos de arcilla.

Figura 4.3 Triturador



4.8.5 Mezcla de la materia prima

Concluida la trituración de la tierra o arcilla, a través de una banda esta es llevada a una máquina donde se la mezcla, si la tierra o arcilla está completamente seca se le agrega agua y se amasa logrando de esta manera una pasta uniforme y manipulable. Aproximadamente se agrega entre el 95% al 10% de agua respecto a la masa, obteniendo una masa plástica con un 20% de humedad aproximadamente.

Figura 4.4 Mezclador



4.8.6 Laminado

La pasta obtenida es transportada por una cinta transportadora al laminador refinador que tiene dos cilindros de ejes paralelos que tiran en sentido contrario, reduciendo el tamaño de las partículas de arcilla y también de las impurezas logrando una distribución adecuada de agua en las partículas.

Figura 4.5 Laminadora

“A”



“B”



4.8.7 Prensado

En este punto se utiliza la maquinaria más importante, ya que terminado el proceso de mezclado, otra banda lleva la mezcla a la prensa la cual mediante presión, y en forma automática, elabora el ladrillo.

4.8.8 Moldeado o extrusado

La pasta obtenida es transportada por una cinta transportadora a la maquina moldeadora, donde es comprimida. El aire húmedo que contiene es extraído por una bomba de vacío, extrayendo por lo menos el 1,5% del agua contenida.

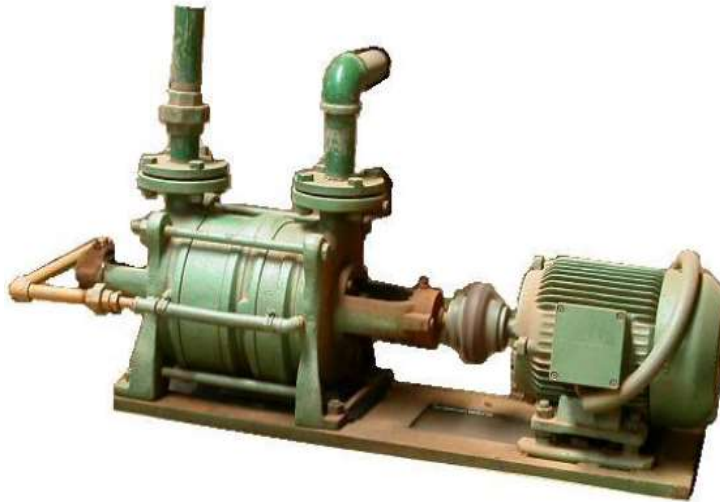
Fiura 4. 6 Cinta transportadora



Figura 4.7 Extrusora



Figura 4.8 Bomba al vacío



4.8.9 Cortado

El producto moldeado es cortado por la maquina cortadora automática dividiéndola en las dimensión deseada, para luego ser apiladas y trasportadas a la cámara de secado.

Figura 4.9 Cortadora



4.8.10 Transporte a la cámara de secado

Luego es transportada en vagones que se desplazan fácilmente por un operario a la sala de secado.

Figura 4.10 Estante de transporte



Figura 4.11 Transportado



4.8.11 Cámara de secado

Este proceso requiere un control adecuado ya que de este proceso depende la calidad del ladrillo. Que tiene por objetivo el de eliminar el agua residual del moldeado. Estos secadores son de diferente tipo. En el que permanecerá 12 horas para eliminar la mayor cantidad de agua.

4.8.12 Transporte al horno de cochura

Después del secado los ladrillos serán transportados en vagones al horno de cochura para el siguiente proceso.

4.8.13 Cocción o Cochura del ladrillo

Esta es la última etapa del proceso, donde permanecerá 24 a 72 horas aproximadamente, se calientan los productos hasta el punto de fusión de sus elementos integrantes, lo que provoca los cambios necesarios para obtener las características de dureza, durabilidad, calidad estructural y sin rajaduras. Los ladrillos secos y crudos se cargan en las cámaras del horno, luego se cierran cada uno con barro y material de desecho, se enciende el fuego y el aire caliente que circula cerca de 900 °C a 1200 °C, produce la cocción y en su salida, circula por otras cámaras para así aprovechar su potencia calorífica a fin de que cuando corresponda aplicar estos al fuego directo sea menor el consumo del combustible que se utiliza en la cocción

Figura 4.12 Horno tipo colmena



4.8.14 Almacenamiento del producto terminado

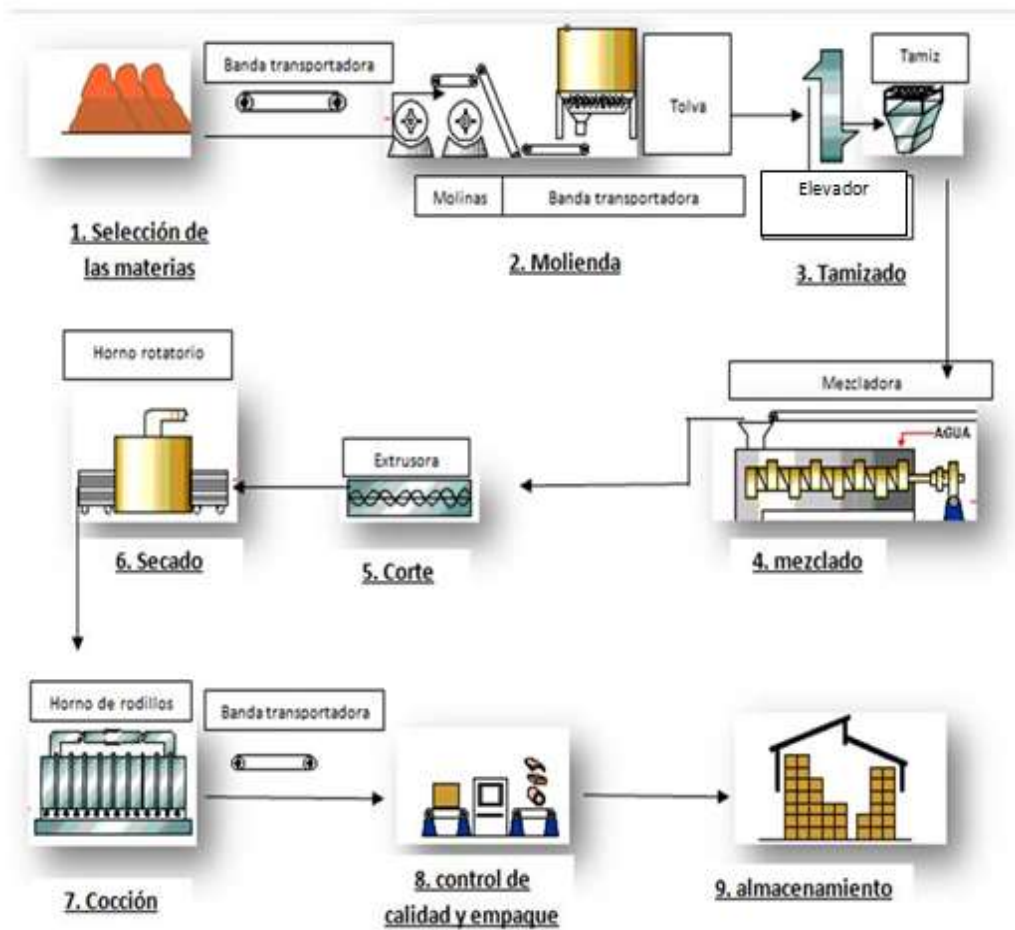
Cuando ha concluido el proceso de cocción se iniciara el enfriamiento, cuando haya transcurrido de 12 a 18 horas se realiza el cargado y traslado del ladrillo al área de almacenamiento, cuando los ladrillos y el horno se hayan enfriado hasta los 40 °C.

Figura 4.13 Almacén de productos terminados



4.9 DIAGRAMA DE PROCESO

Figura 4.14 Diagrama de proceso



4.9.1 Maquinaria y equipo utilizado

Dentro de la maquinaria y equipo utilizado se indica a continuación.

- ✓ Extrusora al vacío
- ✓ Bomba al vacío
- ✓ Cortador automático
- ✓ Laminador refinador de arcilla
- ✓ Cintas transportadoras
- ✓ Mezclador
- ✓ Desintegrador de arcilla
- ✓ Tolva de alimentación

Tabla 4.1 Especificaciones técnicas de la maquinaria

ITEM	MAQUINARIA / EQUIPO	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Extrusora al vacío	1	Hélices de acero tratadas térmicamente con revestimiento contra el desgaste. Potencia del motor eléctrico = 50-60 HP. Alimentación trifásica = 380 V. Frecuencia = 50 Hz. Moldes para ladrillo de 6 y 8 huecos.
2	Bomba al vacío	1	Para una producción entre 10 - 25 t / hora. Motor = 10 HP. Alimentación trifásica = 380 V. Frecuencia = 50 Hz. Velocidad de giro = 1500 – 2000 r.p.m.

3	Cortador automático	1	<p>Dos alambres de corte Hasta 4000 cortes por hora Motor de accionamiento = 1,5 HP Alimentación trifásica = 380 V. Frecuencia = 50 Hz. Velocidad de giro=variable hasta 1000 rpm.</p>
4	Laminador refinador de arcilla	1	<p>Capacidad de producción 10 - 25 t / hora. Diámetro de los cilindros 450 – 600 mm. Anchura de los cilindros = 500 mm. Cuchillas con accionamientos de resorte. Cilindros con protección metálica Protección metálica para las poleas volante y polea motora. Motor de accionamiento = 20 -30 HP. Alimentación trifásica = 380 V. Frecuencia = 50 Hz. Velocidad de giro = 1500 – 2000 r.p.m.</p>
5	Tolva de alimentación	1	<p>Tolva cónica metálica elevada a 3 metros con estructura de sostenimiento de tubos de acero galvanizado de 3´´.</p> <p>Plancha de acero con recubrimiento de zinc de espesor mayor a 4 mm. Estructura soldada totalmente en aristas de unión.</p>

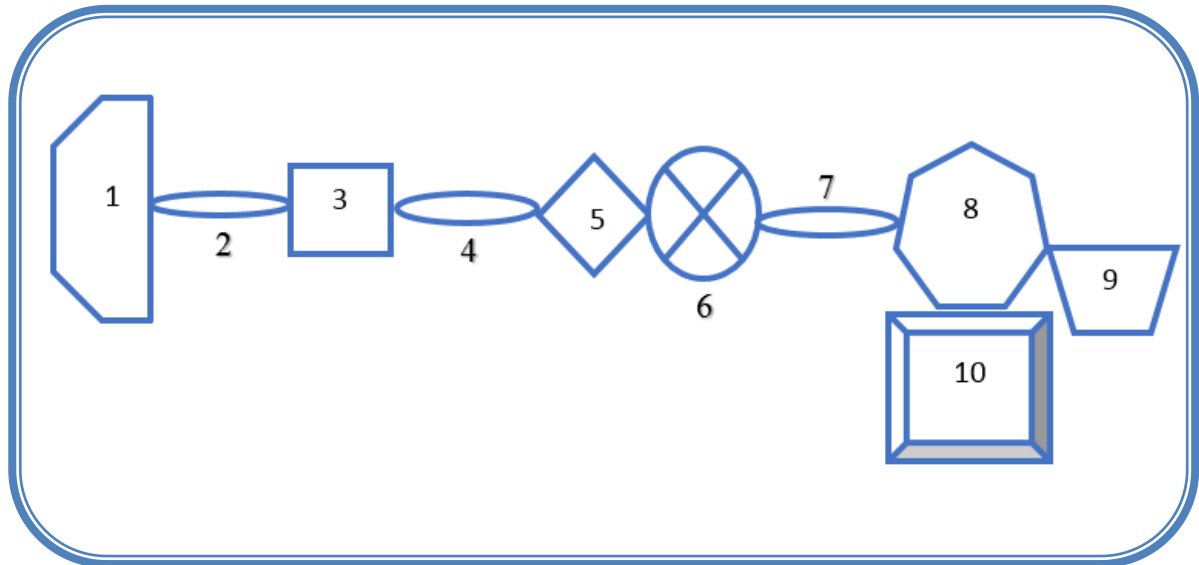
			<p>Dimensión de la boca de descarga de 500 mm. * 500 mm.con rejilla de 6 tubos de acero galvanizado de 1,5'' soldados a la estructura. Altura de la tolva 1,6 metros.</p>
6	Desintegrador de arcilla o triturador	1	<p>Capacidad de producción: 15 - 28 t./hora. Diámetro de los cilindros: 450 – 500 mm. Longitud de los cilindros: 450 – 550 mm. Dos motores para los cilindros: 5 HP y 15 HP Alimentación trifásica = 380 V. Frecuencia = 50 Hz. Velocidad de giro = 1500 r.p.m. (motor 1) y 2000 r.p.m. (motor 2).</p>
7	Mezclador	1	<p>Capacidad de producción: 12 - 30 t./hora. Diámetro de los cilindros: 450 – 500 mm. Longitud de los cilindros: 450 – 500 mm. Cuchillas con accionamiento de resorte. Protecciones metálicas de los cilindros. Protecciones metálicas de la polea volante y polea motora. Accesorios: poleas y correas. Velocidad de giro = 1500 r.p.m. Alimentación trifásica = 380 V. Frecuencia = 50 Hz.</p>
8	Cinta transportadora A	1	<p>De desintegradora a mezcladora. Ancho: 16'' Longitud: 6 metros de transporte</p>

			<p>Motor reductor de accionamiento 1:50</p> <p>Potencia: 3 HP</p> <p>Velocidad de giro: 1000 r.p.m. y 1500 r.p.m.</p> <p>Alimentación trifásica = 380 V.</p> <p>Frecuencia = 50 Hz.</p>
9	Cinta transportadora B	1	<p>De mezcladora a laminadora.</p> <p>Ancho: 16"</p> <p>Longitud: 6 metros de transporte</p> <p>Motor reductor de accionamiento 1:50</p> <p>otencia: 3 HP</p> <p>Velocidad de giro: 1000 r.p.m. y 1500 r.p.m.</p> <p>Alimentación trifásica = 380 V.</p> <p>Frecuencia = 50 Hz.</p>
10	Cinta transportadora C	1	<p>De laminadora a extrusora.</p> <p>Ancho: 16"</p> <p>Longitud: 6 metros de transporte</p> <p>Motor reductor de accionamiento 1:50</p> <p>Potencia: 3 HP</p> <p>Velocidad de giro: 1000 r.p.m. y 1500 r.p.m.</p> <p>Alimentación trifásica = 380 V.</p> <p>Frecuencia = 50 Hz.</p>

Fuente: Elaboración propia.

4.9.2 Distribución de la maquinaria de planta

Figura 4.15 Layout de maquinarias en planta



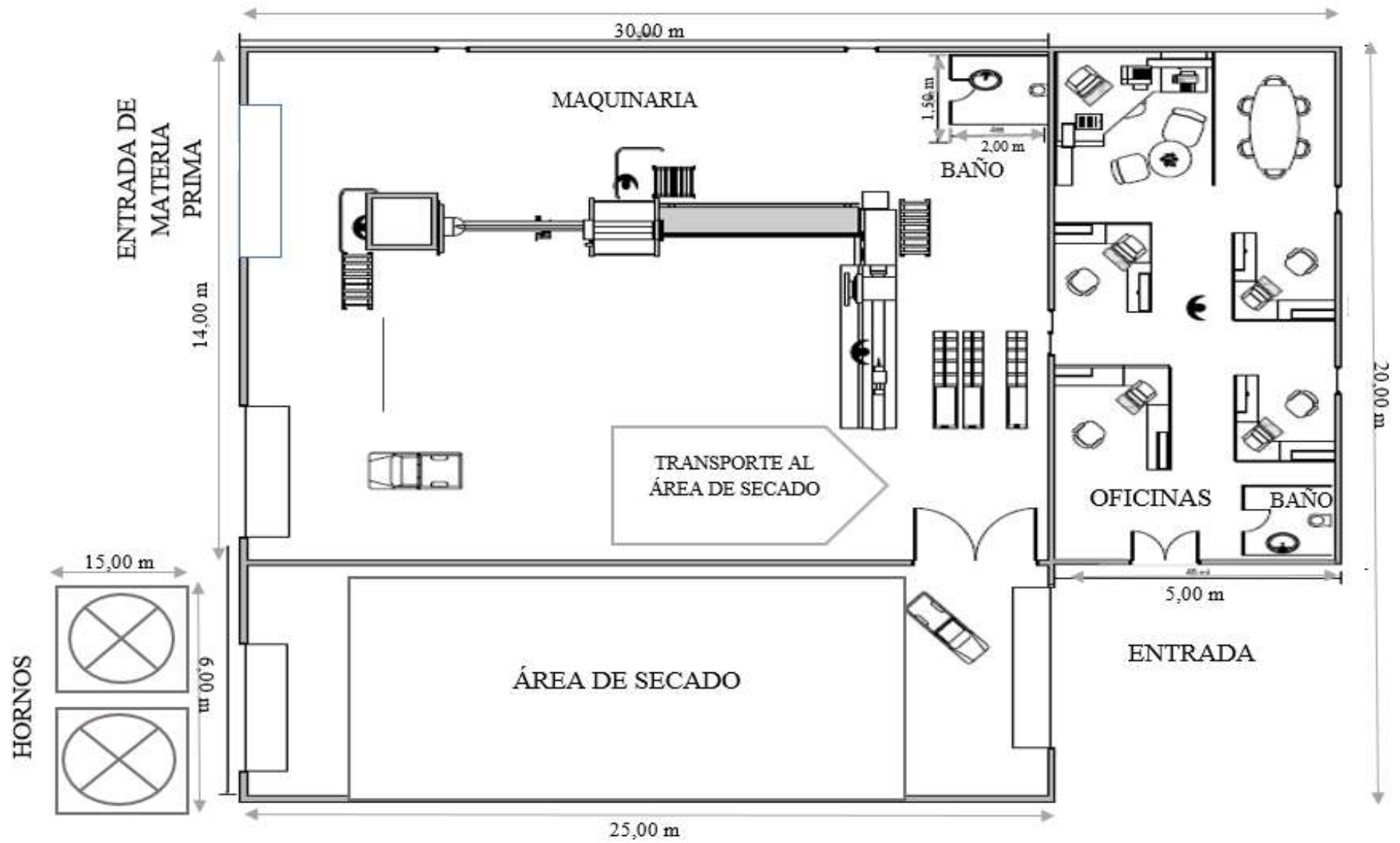
Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.16 Detalle de la maquinaria



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.17 Diseño de la planta



Fuente: Elaboración propia.

4.9.3 Obras civiles

Las obras civiles que abarca el proyecto estarán compuestas de unas dimensiones de $30,00\text{ m} * 20,00\text{ m} = 600,00\text{ m}^2$; entre las que se encuentran las instalaciones administrativas, el área de producción, área de secado, servicios básicos.

El área de recepción de materia prima será al aire libre por lo que no necesita cubrirlo con un techo; el área de producción, área administrativa y el área de secado están bajo una estructura metálica con una altura de 5 metros para tener mayor ventilación y con fundaciones de hormigón armado y cimientos de cemento arena y brita. Solo el área administrativa contará con paredes de ladrillo revocado y pisos con argamasa y cerámica con un sistema de aire acondicionado. No se cuenta con área de producto terminado por lo que el producto será sacado del horno y será trasladado directo a obra o tiendas de material de construcción. En caso de necesitar un área de producto terminado se lo hará al aire libre en las afueras del horno por las características que tiene el ladrillo. Los hornos tienen un área de $6,00\text{ m} * 15,00\text{ m} = 90,00\text{ m}^2$ los cuales tendrán una capacidad de 30.000 ladrillos por horno.

Figura 4.18 Diseño de tinglado




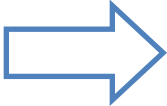



4.9.4 Diagrama de proceso tipo material

También se lo conoce como diagrama de flujo del proceso, existiendo tanto para el operario, como para los materiales. Estos diagramas forman parte importante del estudio de Métodos, también conocido como análisis de métodos, para su utilización se debe en primer lugar elegir el trabajo a ser analizado, recopilar toda la información necesaria, la misma que debe registrarse adecuadamente, que en lo posterior se facilite su organización y análisis, una de estas herramientas son los diagramas, en los cuales se utilizan símbolos para representar la información recopilada, esta simbología fue creada por la Asociación de Ingenieros Mecánicos de los Estados Unidos de

América, por lo que es estándar y permite que los diagramas sean entendidos por analistas en cualquier parte del mundo; los símbolos más comunes utilizados en los diagramas son las siguientes.

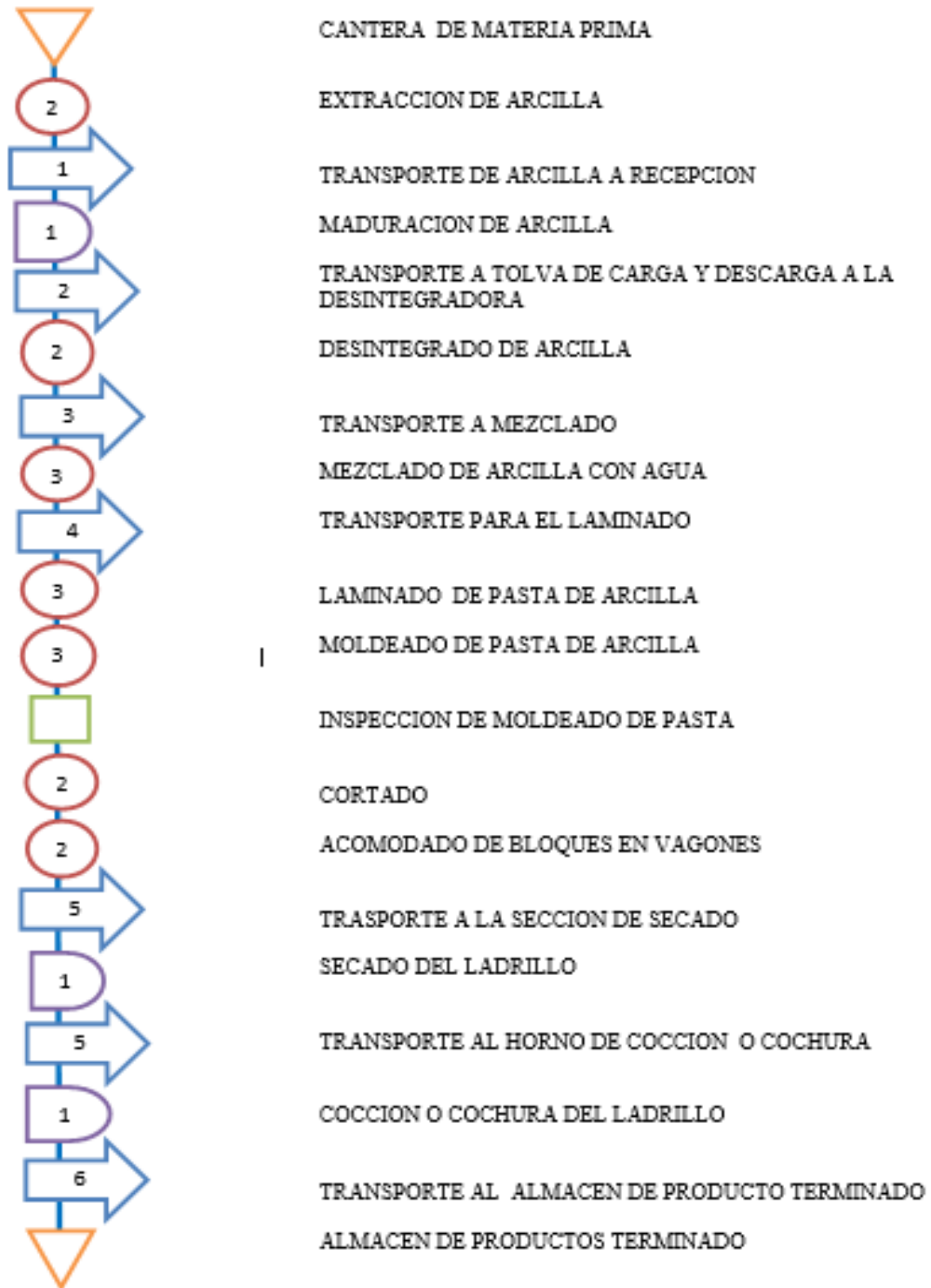
A continuación se describe la simbología correspondiente que ha sido aplicada en el proyecto de grado.

Figura 4.19 Simbología de diagrama de proceso

SIMBOLO	DESCRIPCION
	<p>Operación.- Un círculo representa las actividades fundamentales de cualquier proceso, mismas que propician cambios en los materiales u objetos, transferencia de información o la planeación de algo.</p>
	<p>Transporte.- Una flecha apuntando hacia la derecha indica movimiento; es decir, las personas, materiales y/o equipo son trasladados sin que se les efectúe ningún trabajo adicional.</p>
	<p>Inspección.- Representa las actividades de verificación (ya sea en cantidad o en calidad) de los materiales o productos; también simboliza lecturas de algún tipo de indicador o de información impresa. Este tipo de tarea. Por lo general, no añade valor al producto por lo que se deberá ser muy crítico de su existencia</p>
	<p>Demora.- Indica la ocurrencia de interferencias en el flujo de las operaciones o en el movimiento de materiales lo que imposibilita la consecución hacia el siguiente paso del proceso. También representa trabajo en suspenso o abandono momentáneo del mismo</p>
	<p>Almacenamiento.- Representa el depósito del material o producto en algún lugar, idealmente almacenes; aunque es probable que en el método actual se encuentren mercancías almacenadas en pisos o pasillos por error. El almacenaje suele ser de materias primas, producto en proceso de terminarse, productos terminados e inclusive de documentos.</p>

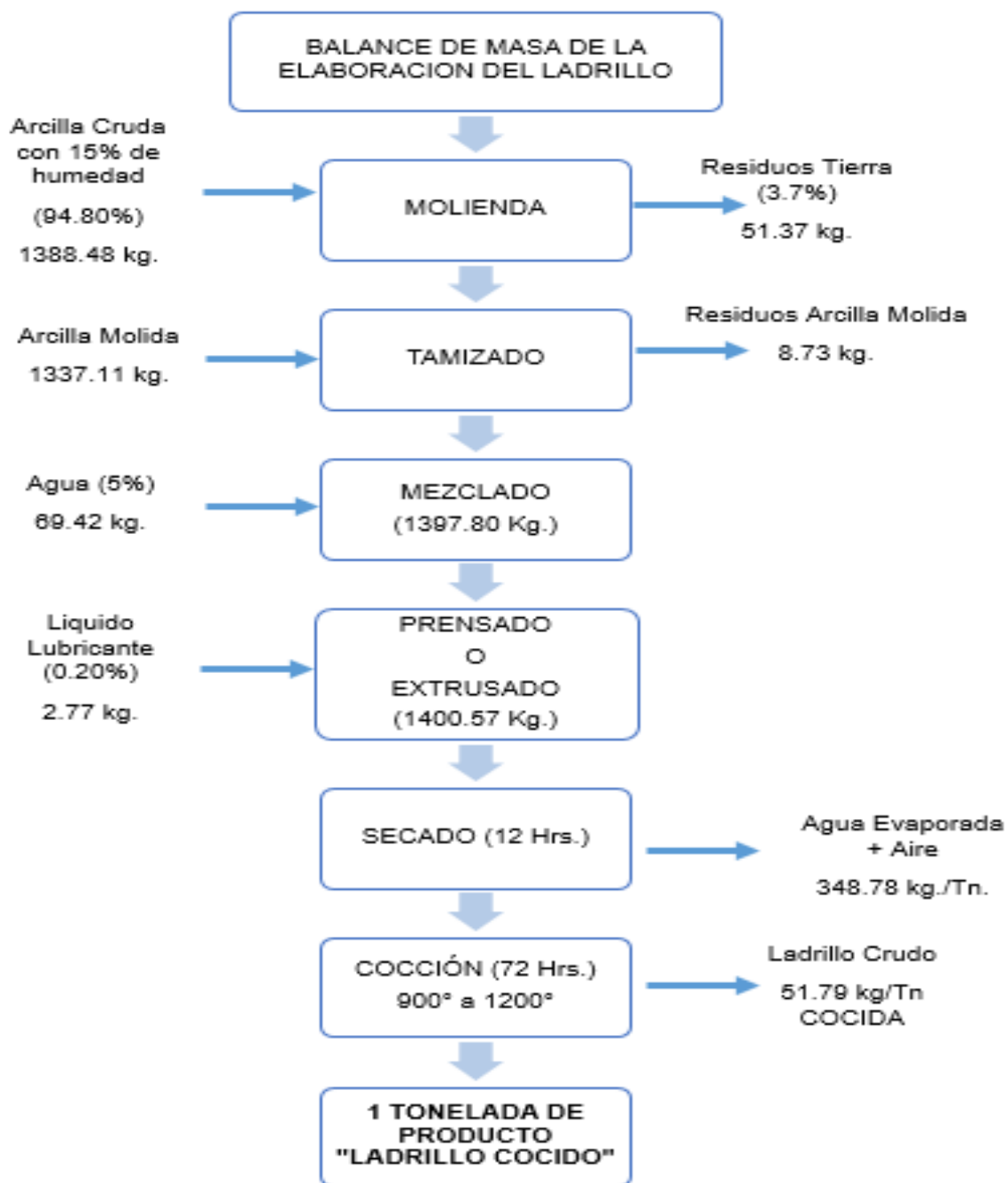
Fuente: Baca G. (2010)

Figura 4.20 Diagrama de flujo de proceso

























Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.21 Balance de masa



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4.22 Cursograma Analítico

CURSOGRAMA ANALÍTICO		MATERIA PRIMA A PROCESAR							
Diagrama núm. 1 Hoja núm. 1 de 1		Resumen							
Objeto: Fabricación del ladrillo	Actividad	Actual	Propuesto	Economía					
Actividades: Fabricación de ladrillo de seis huecos Método: Propuesto	Operación 		7						
	Transporte 		7						
	Espera 		3						
	Inspección 		1						
	Almacenamiento 		2						
	Distancia (m)		57,00						
Lugar: Planta de procesamiento	Tiempo (min)		7.200,00						
	Costo	-							
	Mano de obra	-							
	Material	-							
	Total	-	-						
Descripción	Canti- dad	Distanc- cia (m)	Tiempo (m)	SIMBOLOS					Obs.
									Obs.
CANtera DE MATERIA PRIMA	1	2,00	60,00						Cantera de arcilla
EXTRACCION DE ARCILLA	1	3,00	300,00						Con retroexcavadora
TRANSPORTE DE ARCILLA A RECEPCION	1	6,00	30,00						
MADURACION DE ARCILLA	1	0,00	60,00						
TRANSPORTE A TOLVA DE CARGA Y DESCARGA A LA DESINTEGRADORA	1	4,00	60,00						
DESINTEGRADO DE ARCILLA	1	0,00	60,00						
TRANSPORTE A MEZCLADO	1	4,00	30,00						
MEZCLADO DE ARCILLA CON AGUA	1	0,00	60,00						
TRANSPORTE PARA EL LAMINADO	1	6,00	60,00						
LAMINADO DE PASTA DE ARCILLA	1	0,00	60,00						
MOLDEADO DE PASTA DE ARCILLA	1	0,00	180,00						
INSPECCION DE MOLDEADO DE PASTA	1	0,00	180,00						
CORTADO	1	0,00	180,00						

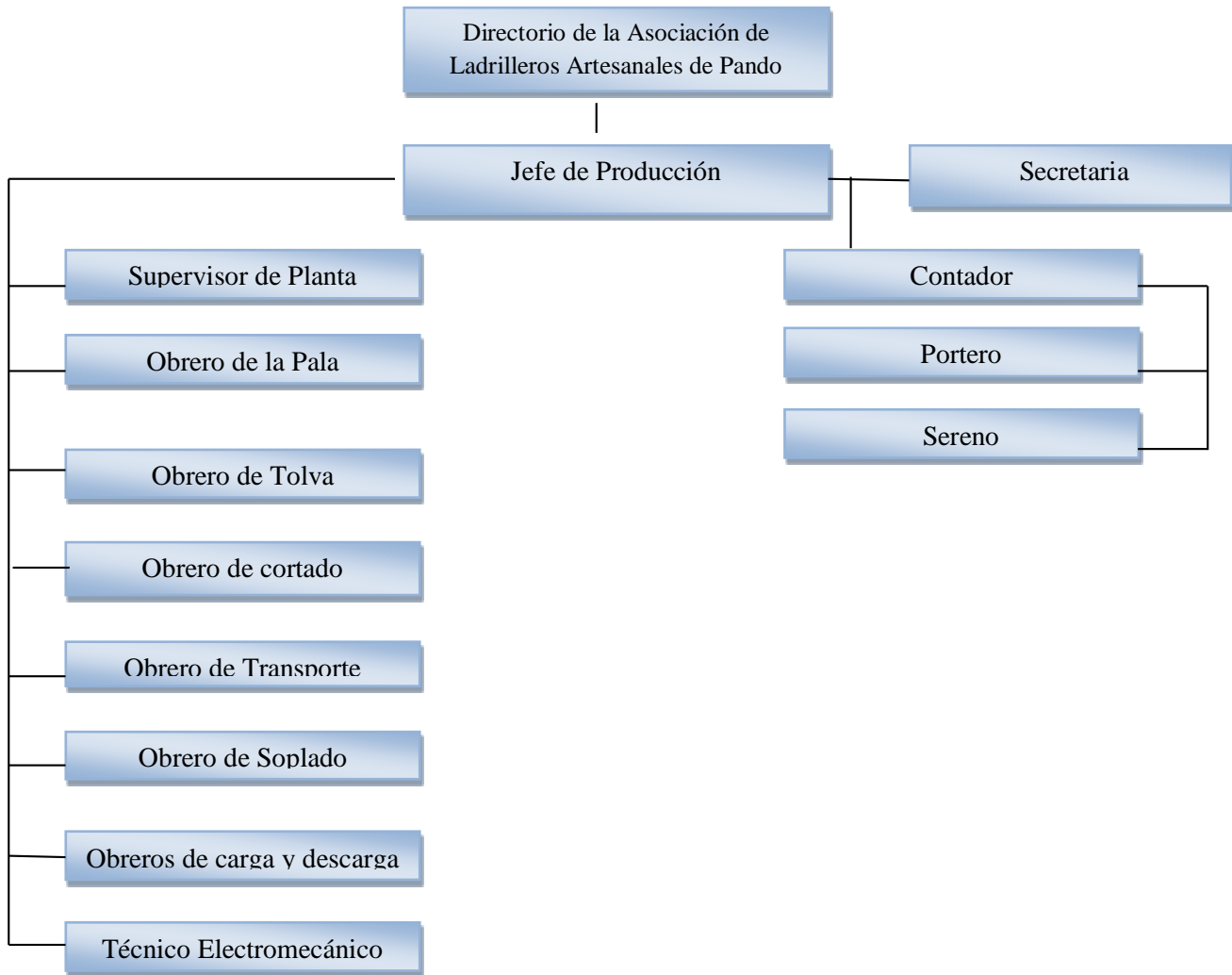
ACOMODADO DE BLOQUES EN VAGONES	1	1,00	60,00						
TRANSPORTE A LA SECCION DE SECADO	1	12,00	60,00						
SECADO DEL LADRILLO	1	0,00	1440,00						Secado natural.
TRANSPORTE AL HORNO DE COCCION O COCHURA	1	9,00	1440,00						
COCCION O COCHURA DEL LADRILLO	1	00,00	1440,00						
TRANSPORTE AL ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	1	10,00	1440,00						
ALMACENAMIENTO DE LADRILLOS	1	0,00	0,00						
Total		57,00	7200,00	7	7	3	1	2	

Fuente: Elaboración propia.

4.10 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA DE LA EMPRESA DE LADRILLOS

La Asociación de Ladrilleros Artesanales de Pando es una organización privada cuyo objetivo es el aprovechamiento industrial los suelos de Pando por la arcilla presente, con la finalidad de implementar una fábrica de producción de ladrillos. La personería jurídica fue otorgada el 10 de Mayo del 2009, documento legal que le permite accionar como entidad privada con fines de lucro en la producción de ladrillos. Considerando el estatuto de la asociación de que se reúne cada año para elegir de entre sus miembros al Directorio de la Asociación mediante voto y por un año está constituido por: 1 Presidente, 1 Vicepresidente y 3 Vocales. Que conforma este directorio en la estructura organizacional por jerarquía le corresponde el ámbito de decisión y demás aspectos de la estructura como la contratación al personal operativo y administrativo en concordancia con un manual de funciones y siendo referencia la Ley del trabajo, Constitución política del Estado y otros.

Figura 4.23 Organigrama General de la fábrica



Fuente: Elaboración propia.

4.10.1 Funciones del personal de la empresa

Jefe de producción

Será el responsable del buen funcionamiento y operación de la fábrica, así como, de la producción y comercialización del ladrillo, también debe cumplir con todos los objetivos para impulsar el adelanto del proyecto.

Funciones principales:

- Definir las funciones y la carga administrativa de cada uno de los empleados.
- Elaborar el plan de actividades y su ejecución para corto, mediano y largo plazo.
- Supervisar la realización de los procesos para la elaboración de ladrillos así como los procesos para la distribución al por mayor de los ladrillos.
- Buscar las mejores estrategias para cooperación y trabajo mutuo entre las empresas que se dedican a la producción de ladrillos.
- Crear socios estratégicos en la búsqueda de metas colectivas como compartir tecnología actual, realizar negociaciones de cooperación.
- Implementar proyectos de cumplimiento a corto plazo en la fábrica.

Secretaria

Responsable manejo de documentos administrativos, recepción de informes de los trabajadores de la fábrica y está a subordinación del jefe de producción y contador.

Funciones principales:

- Realizar un informe general de la fábrica diariamente.
- Recepcionar los informes de los trabajadores de la fábrica.
- Llevar a cabo instrucciones diarias del jefe de producción y contador.
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.

Contador

Profesional encargado del manejo económico financiero de la fábrica y las proyecciones a corto, mediano y largo plazo.

Funciones principales:

- Realizar la supervisión y control de todas las operaciones contables de la fábrica.
- Realizar el análisis financiero de la fábrica.
- Diseñar, instaurar y controlar las estrategias financieras de la empresa.
- Coordinar las tareas de contabilidad, tesorería, auditoría externa y análisis financiero

- Realizar y mantener negociaciones con las fábricas competidoras en la misma área de trabajo.
- Optimizar los recursos económicos y financieros necesarios para conseguir los objetivos planteados.
- Analizar, definir y dirigir las inversiones de la empresa.
- Análisis de costos: cierres contables, mensuales y anuales.
- ✓ Llevar la contabilidad de una forma ágil y oportuna con la finalidad de que los datos permitan tomar decisiones.
- ✓ Establecimiento del sistema de contabilidad.
- ✓ Realizar los análisis de los estados financieros.
- ✓ Certificación de planillas para pago de impuestos, aplicación de beneficios y reportes de dividendos.
- ✓ Elaboración de reportes financieros para la toma de decisiones.

Supervisor de la planta

Profesional encargado de controlar la ejecución de los requerimientos de producción y su nueva planificación para cumplir con las expectativas del cliente.

Funciones:

- ✓ Diseñar, proponer e implementar las estrategias de producción adecuadas a la estructura de la fábrica.
- ✓ Controlar el equipo de las personas a su cargo para el mantenimiento y cuidado de la maquinaria que se utilizará en la fabricación de ladrillos.
- ✓ Coordinar los trabajos a la máxima producción de la maquinaria cuando sea necesario.
- ✓ Supervisar el trabajo de los obreros subordinados en la fabricación de ladrillos
- ✓ Establecer la programación detallada del proceso de fabricación de ladrillos para garantizar el cumplimiento de los objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Operador de la pala

Responsable de operar la Pala cargadora para suministrar la arcilla a la tolva de alimentación.

Funciones:

- Operar maquinaria de la Pala
- Mantener la maquinaria en condiciones óptimas para el funcionamiento, realizando para ello las actividades de mantenimiento menores pertinentes, que aseguren su funcionamiento, limpieza y su utilización.
- Llevar a cabo instrucciones diarias del supervisor de la planta
- Control de bitácora diaria a ser entregada al jefe de producción: registrando tipo de trabajo realizado, desperfectos, estado general de la maquinaria e insumos utilizados, horas de trabajo efectivas, horas de recorrido en vacío, horas de reparación y/o mantenimiento, etc.
- Efectuar las reparaciones básicas de la maquinaria a su cargo.
- Reportar fallos que presente la maquinaria.
- Dar cumplimiento al manual de operadores de la maquinaria.

Obrero de la tolva

Responsable de operar la Tolva descarga la arcilla a la cinta transportadora para el siguiente proceso.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del supervisor de la planta.
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad.

Obrero del cortado

Recibe instrucciones del jefe de producción de la planta y coordina con el personal de su área para realizar sus labores pertinentes.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del jefe de producción y supervisor de la planta
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad.

Obrero del transporte

Recibe instrucciones del jefe de producción de la planta y coordina con el personal de su área para realizar sus labores pertinentes.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del supervisor de la planta
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad.

Obrero del soplado

Opera y supervisa la operación de los equipos del soplado durante los turnos que corresponde.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del supervisor de la planta.
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad.

Obrero de carga hornos

Encargado de apilar adecuadamente la leña y cáscara de castaña en los depósitos de la fábrica. Alimenta con este combustible los dos hornos durante el periodo de cochura de cada uno de ellos.

Funciones:

- Recibe instrucciones del jefe de producción del supervisor de la planta
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad

Obrero de descarga

Obrero de descarga traslada las vagonetas de las cámaras de secado a los hornos y de éstos al patio de venta del producto terminado.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del supervisor de la planta.
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad.

Técnico electromecánico

Recibe instrucciones del jefe de producción y coordina labores con las áreas correspondientes.

Realiza acciones de mantenimiento preventivo y corrige fallas detectadas en las máquinas e instalaciones de la fábrica.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del supervisor de la planta.
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad.

Portero

Encargado del control y registro de ingreso – salida de motorizados, personal de la planta y de personas ajenas a la empresa.

Funciones:

- Llevar a cabo instrucciones diarias del administrador.
- Realizar su trabajo con atención y responsabilidad.
- Informar al supervisor de planta de cualquier eventualidad y al administrador.

CAPÍTULO V

ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO

5.5 INTRODUCCIÓN

El estudio financiero del proyecto tiene por objeto hacer una presentación amplia de cada uno de los elementos que participan en la estructura financiera del proyecto como son: las inversiones necesarias para ponerlo en funcionamiento, los costos que concurren en la administración y elaboración del producto, el ingreso por las ventas y toda la información proyectada a cada período que comprende el horizonte de tiempo. Adicionalmente, está el flujo neto de caja que permite analizar la conveniencia de la propuesta de inversión y su proyección.

5.6 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

5.6.1 Inversión total inicial

La inversión inicial comprende:

- Inversiones en activos fijos o tangibles
- Inversiones en activos diferidos o intangibles
- Capital de trabajo

5.6.2 Terreno

Para el presente proyecto se tiene un terreno ubicado en Zona Franca Cobija de 2500 m² para la construcción de la fábrica, las oficinas administrativas y los dos hornos de cámaras.

5.6.3 Infraestructura de la fábrica

Las presupuestos y las inversiones necesarias para la implementación de la fábrica de ladrillos está dada por la inversión fija que servirá para dotar del equipo y material administrativo, también es necesario incurrir en una inversión de mobiliario, la infraestructura básica operativa, la inversión nominal y el capital de trabajo requerido para el funcionamiento e inicio de las operaciones.

La infraestructura de la fábrica constará de tres etapas:

- Primera Etapa.- Construcción del galpón para la maquinaria
- Segunda Etapa.- Construcción del área administrativa

- Tercera Etapa.- Construcción de los hornos de cámaras

En la infraestructura del galpón para la maquinaria se utilizarán los siguientes materiales:

1. La construcción de la fábrica constará de: cimientos de hormigón, estructura de hormigón armado, techo de estructura metálica con cubierta de calaminas térmicas, paredes de ladrillo enlucidas, instalaciones eléctricas, sanitarias y de agua.
2. El área administrativa consta dentro de la estructura metálica de la fábrica y contiene lo siguiente: tumbado, piso con cubierta de cerámica, paredes de ladrillo enlucidas, ventanas, puertas de madera lacrada, instalaciones eléctricas, sanitarias y de agua y con pintura sintética.
3. Los hornos de cámaras se construirán de piedras, ladrillo refractario, adobe reforzado, mortero de arcilla y arena, cemento. Las proformas para la construcción de los hornos de ladrillos.

5.6.4 Distribución de la fábrica en metros cuadrados

El área total de la edificación es de 205.20 m², distribuidos de la siguiente forma:

- 115.20 m² Para el área operativa y las oficinas.
- 90.00 m² Para los dos hornos de ladrillo.

A continuación se detalla los valores que contempla el presupuesto de la infraestructura de la fábrica y de los hornos de cámaras: ANEXO N° 4

Tabla 5.1 Costos de la infraestructura de la fabrica

CONCEPTO	CANTIDAD	C. UNITARIO Bs.	TOTAL Bs.
Edificación de la fabrica	1	600.678,00	600.678,00
TOTAL Bs.			600.678,00
TOTAL (\$us.)			86.180,49

Fuente: Elaboración propia.

5.7 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS O TANGIBLES

5.7.1 Equipos y muebles de oficina

El proyecto en su etapa inicial requiere de equipos de oficina y muebles que se instalarán en las oficinas administrativas, los detalles son los siguientes:

Tabla 5.2 Costos de Equipos y Muebles para oficina

CONCEPTO	CANTIDAD	C. UNITARIO Bs.	TOTAL Bs.
Mobiliario	1	23.456,00	23.456,00
Equipos	1	15.900,00	15.900,00
TOTAL (Bs.)			39.356,00
TOTAL (\$us.)			5.646,48

Fuente: Elaboración propia.

Que en forma general serian sillas y mesas para las oficinas administrativas y estantes y en equipos de computación, impresora etc. ANEXO N° 5

5.7.2 Maquinaria

Es muy importante contabilizar los costos totales de la maquinaria que se invertirá en la fabricación de ladrillos según el estudio técnico realizado en el capítulo anterior. Los costos se detallan a continuación: ANEXO N° 6

Tabla 5.3 Costos de Maquinaria

CONCEPTO	CANTIDAD	C. UNITARIO Bs.	TOTAL Bs.
Extrusora	1	92.234,00	92.234,00
Bomba al vacío	1	46.567,00	46.567,00
Cortador automático	1	38.456,00	38.456,00
Laminador refinador de arcilla	1	71.528,00	71.528,00
Cintas trasportadoras	3	19.089,00	57.267,00
Mezclador	1	68.932,00	68.932,00
Desintegrador de arcilla	1	81.238,00	81.238,00
Tolva de alimentación	1	76.348,00	76.348,00
TOTAL (Bs.)			532.570,00
TOTAL (\$us.)			76.408,90

Fuente: Elaboración propia.

5.7.3 Vehículos

Los vehículos que se utilicen en el proyecto corresponden a un tractor medio uso que va servir para el transporte de la materia prima.

Adicionalmente utilizaremos un camión que servirá para el transporte de los ladrillos al cliente.

Tabla 5.4 Costos de vehículos

VEHÍCULO	CANTIDAD	C. UNITARIO
Tractor (pala cargadora)	1	280.000,00
Camión $\frac{3}{4}$ de 4 Tn.	1	198.000,00
TOTAL Bs.		478.000,00
TOTAL \$us.		68.579,63

Fuente: Elaboración propia.

5.8 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN DE ACTIVOS

El término depreciación se aplica a los activos fijos que con el uso valen menos, es decir, se deprecian. A continuación se presentará un cuadro de la depreciación de los activos fijos que se utilizarán en la fábrica para que empiece a producir:

Tabla 5.5 Depreciaciones

CONCEPTO	MONTO	VIDA	DEPRECIACION	VALOR RES.	VALOR RES.
	Bs.	UTIL	AÑO 1-5	LIBRO	MERCADO
Construcción	600.678,00	20	30.033,90	450.508,50	450.508,50
Maquinaria	532.570,00	5	106.514,00	0	0
Mobiliario	39.356,00	5	7.871,20	0	0
Vehículos	478.000,00	5	95.600,00		
TOTAL	1.650.604,00		240.019,10	450.508,50	450.508,50

Fuente: Elaboración propia.

5.9 INVERSIONES DIFERIDAS

Dentro de las inversiones diferidas comprenden los siguientes rubros:

5.9.1 Presupuesto para las instalaciones eléctricas y montaje

Para la adquisición de instalaciones eléctricas necesarias, en la tabla 5.3 se detalla la inversión necesaria por concepto de cada uno de los ítems para el logro de este objetivo planteado.

Tabla 5.6 Costos para instalaciones eléctricas y montaje

CONCEPTO	CANTIDAD	C. UNITARIO Bs.	C. TOTAL Bs.
Trasporte de maquinaria y equipos	1	15.200,00	15.200,00
Servicios técnicos	1	28.000,00	28.000,00
Instalaciones y montaje	1	95.000,00	95.000,00
TOTAL (Bs.)			138.200,00
TOTAL (\$US.)			19.827,83

Fuente: Elaboración propia.

5.9.2 Gastos de constitución

Los gastos de constitución de la fábrica ascienden a 10000 Bs.

Ver ANEXO N° 7

5.10 CAPITAL DE INVERSIÓN

El capital de inversión se distribuirá de la siguiente manera:

- Costo de producción.
- Costo de administrar.
- Costo de vender.

5.10.1 Costos de producción

Dentro del proceso productivo para la elaboración de ladrillos se incluyen los gastos directos y de fabricación.

5.10.2 Costos Directos:

Los costos de fabricación son aquellos en los que se incurre para la elaboración del ladrillo propiamente dicho. Dentro de estos gastos tenemos la mano de obra indirecta, los servicios eléctricos, mantenimiento y reparación, combustible y lubricantes.

5.10.3 Mano de Obra directa:

En la tabla 5.7 se considera la mano de obra directa necesaria para el proceso de producción. Y más adelante contemplaremos los otros costos de mano de obra indirecta.

Tabla 5.7 Costo mensual mano de obra directa

CARGO	N°	COSTO UNITARIO	COSTO MENSUAL
Obreros	10	2.650,00	26.500,00
Electromecánico	1	3.500,00	3.500,00
Aportes AFP (6,71%)		2.013,00	2.013,00
Caja nacional de salud (CNS) 10%		3.000,00	3.000,00
TOTAL	11	35.013,00	

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los aportes patronales del 6,71 % el total asciende a 35.013,00 Bs/mes y considerando el aguinaldo anual y el doble aguinaldo el monto asciende a un total de 480.156,00 Bs/año.

5.10.4 Materiales directos para la producción

Son los que se detallan más adelante.

5.10.5 Costo de leña y cascarilla de castaña

El requerimiento calculado es de 1.480 m^3 de leña y de cáscara de castaña 224 m^3 haciendo un total de 1.704 m^3 a un costo de 60 Bs/ m^3 , por lo que el costo asciende a 102.240 Bs/año.

5.10.6 Costos de materiales de trabajo

Los costos necesarios de material de trabajo como picos, palas y carretillas necesarias para la producción.

Tabla 5.8 Costo anual de materiales de trabajo

DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Picos	10	90,00	900,00
Palas	15	80,00	1.200,00
Carretillas	8	350,00	2.800,00
Total			4.900,00

Fuente: Elaboración propia.

5.10.7 Costos de ropa de trabajo

De acuerdo a la normativa establecida se dotara al personal, de forma anual la ropa de trabajo de seguridad, el número del personal asciende a 16 personas, siendo el monto por persona de 500 Bs haciendo un total de 8.000 Bs. Lo cual contemplará: botas con punta de hierro, pantalón y chaqueta y casco de seguridad.

5.10.8 Material de escritorio

Corresponde a la papelería, memorias USB, clips, grampas para engrapadora, archivadores de palanca, folder y otros para registrar y almacenar información que genere la planta. Se estima un costo mensual de 183 Bs. Y un monto anual de 2.200,00 Bs.

5.10.9 Transporte de la materia prima

Se debe considerar el transporte de la materia prima del yacimiento de arcilla a la planta al área correspondiente para su producción esto implica un coste 12.500,00 Bs./mes y un monto total de 150.000,00 Bs./año.

5.10.10 Costos de fabricación:

5.10.11 Costos de energía eléctrica

De acuerdo a las proyecciones de consumo de energía eléctrica para la planta de producción requerirá una potencia de 146 KW semanalmente, donde se trabajaran 5 días a la semana en base al plan de producción, para garantizar la producción mensual de 236.000 unidades de ladrillos y anual un total de 2.832.000 unidades de ladrillos. En base a las cotizaciones realizadas es de:

- Tarifa de energía 0,70 Bs./ kWh
- Tarifa de potencia 42,00 Bs/kW

Facturación mes por demanda de potencia:

$584 \text{ kWh/mes} * 12 \text{ meses} = 7.008 \text{ kWh/año.}$

$7.008 \text{ kWh} * 42 \text{ Bs} = 294.336,00 \text{ Bs/año.}$

5.10.12 Costos de combustible y lubricantes

Se estima un consumo diario de 25 litros de diésel por 260 días de trabajo al año son 6.500 lts/año, considerando a 3,74 Bs/lit. Por lo que el monto total es de 24.310 Bs/año.

Se estima un costo de mantenimiento para vehículos que consta de cambio de aceite para motor y aumento de aceites, líquidos lubricantes automotores, lavado un monto de 1.750 Bs./mes. Y el monto anual asciende a 21.000,00 Bs./año.

Haciendo un total de costos de combustible y lubricantes de 45.310,00 Bs./año.

5.10.13 Costo de vender

Se ha considerado el costo de vender al sueldo del personal de ventas está incluido en costos administrativos, también está incluido la publicidad y el gasto de la página web de la fábrica que permitirá conocer los beneficios de la fábrica al público en general y reunir los pedidos del ladrillo a través pedidos.

5.10.14 Costos de publicidad y promoción

La publicidad y promoción de la empresa se ha calculado 1.500 Bs/mes siendo un total de 18.000 Bs/año.

5.10.15 Mantenimiento de edificio

Se propone que en este se contemple un gasto de 1.000 Bs./mes, de manera que se requerirán 12.000 Bs./año.

5.10.16 Costos indirectos

Dentro de este costo se incluye los sueldos del Administrador, Secretaria, Contador, Sereno y Portero de la siguiente manera:

Tabla 5.9 Costo mensual mano de obra indirecta

CARGO	CANTIDAD	SUELDO/MES
Jefe de producción	1	5.000,00
Secretaria	1	2.500,00
Contador	1	3.500,00
Sereno	1	2.000,00
Portero	1	2.000,00
Aportes AFP (6,71%)		1.006,50
Caja Nacional de Salud (CNS) 10%		1.500,00
Total	5	17.506,50

Fuente: Elaboración propia.

Considerando los aportes patronales del 6,71 % el total asciende a 17.506,50 Bs/mes y considerando el aguinaldo anual y el doble aguinaldo el monto total es de 240.078,00 Bs/año.

5.11 COSTO TOTAL DE LA INVERSIÓN

El total de la inversión asciende a 1.650.604,00 las inversiones se realizan en el 100% en toda la implementación, en los primeros seis meses, tiempo en el que se espera terminar la construcción de la infraestructura siendo el presupuesto operativo para empezar a funcionar la fábrica de acuerdo al siguiente detalle de las inversiones.

Tabla 5.10 Costo total de inversión

DESCRIPCIÓN	COSTO TOTAL
Infraestructura	600.678,00
Maquinaria	532.570,00
Mobiliario y equipos	39.356,00
Vehículos	478.000,00
Total	1.650.604,00

Fuente: Elaboración propia.

5.11.1 Capital de trabajo

Para la inversión el capital de trabajo que es una parte de la puesta en marcha lo que comprende el primer ciclo de producción de la fábrica como muestra en la tabla 5.10 se detalla los costos de producción necesaria por concepto de cada uno de los ítems para el logro de este objetivo planteado.

Tabla 5.11 Costo total para la puesta en marcha

CONCEPTO	CANTIDAD	C. UNITARIO Bs.	TOTAL Bs.
Trasporte de materia prima	12	12.500	150.000,00
Leña y cascarilla de castaña Bs/m3	1.704	60	102.240,00
Energía eléctrica Bs/kW	7.008	42	294.336,00
Ropa y equipo de seguridad	16	500	8.000,00
Material de escritorio	1	2.200	2.200,00
Gasto de combustible y lubricantes	1	45.310	45.310,00
Mano de obra indirecta	1	240.078	240.078,00
Mantenimiento de edificio	12	1.000	12.000,00
Costo de publicidad y promoción	12	1.500	18.000,00
Costo de materiales de trabajo	1	4.900	4.900,00
Mano de obra directa	1	480.156	480.156,00
TOTAL (Bs.)			1.357.220,00
TOTAL (\$US.)			194.723,10

Fuente: Elaboración propia.

En la inversión de capital de trabajo incluyen: los materiales directos y mano de obra directa, los materiales indirectos, mano de obra indirecta, servicios de mantenimiento y reparación, combustibles y lubricantes, publicidad etc.; siendo los siguientes montos para la puesta en marcha 1.357.220,00 Bs. para el primer año.

Para el proyecto en el capital de trabajo solo se tomara en cuenta el monto de 113.101,67 Bs/mensual. Lo que cubrirá el primer ciclo de producción.

5.12 INGRESOS

Los ingresos están constituidos por la venta de ladrillo a las empresas constructoras, profesionales del rubro de la construcción y a las empresas de material de construcción en la ciudad de Cobija. Se debe considerar que la forma de quemar los mismos es utilizando los hornos de cámaras alimentados de: leña y cascara de castaña, por lo que algunos ladrillos pueden salir desperfectos, por lo tanto, se venderá en el mercado a unos centavos menos por ladrillo y de esta forma se utilizará todo el producto que produce la fábrica. Los ingresos para los cinco años del proyecto se detallan a continuación:

Tabla 5.12 Ingresos proyectados de forma anual

AÑO	CAPACIDAD DE PRODUCCION ANUAL	PRECIO DE VENTA	INGRESOS ANUALES (Bs.)
2015	2.832.000,00	0,72	2.039.040,00
2016	3.030.240,00	0,72	2.181.772,80
2017	3.242.356,80	0,72	2.334.496,90
2018	3.469.321,78	0,72	2.497.911,68
2019	3.712.174,30	0,72	2.672.765,50

Fuente: Elaboración propia.

5.13 COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN

Es el costo de producir una unidad de producto o de servicio, basado generalmente en promedios y tomando en consideración los costos de todos los factores productivos que intervienen en la producción.

Tabla 5.13 Costo de producción anual

CONCEPTO	CANTIDAD	COSTO DE PRODUCCIÓN
Costo total para la puesta en marcha	1	1.357.220,00
Depreciación anual	1	240.019,10
TOTAL		1.597.239,10

Fuente: Elaboración propia.

El costo unitario de producción es la relación entre el costo de la producción total y la capacidad de producción de la fábrica.

A continuación se calculará el costo unitario de producción para cada ladrillo que va a producir la fábrica:

CUP = Costo unitario de producción.

$$CUP = \frac{\text{Costo total de producción anual}}{\text{Cantidad producida anual}}$$

$$CUP = \frac{1.597.239,10}{2.832.000}$$

$$CUP = 0.56 \text{ Bs./unidad.}$$

Tabla 5.14 Proyección de costo unitario de producción anual

AÑO	COSTO DE PRODUCCIÓN	DEPRECIACIÓN	CANTIDAD DE PRODUCCIÓN	COSTO UNTARIO
2015	1.357.220,00	240.019,10	2.832.000,00	0,56
2016	1.435.419,94	240.019,10	3.030.240,00	0,55
2017	1.519.093,88	240.019,10	3.242.356,80	0,54
2018	1.608.624,99	240.019,10	3.469.321,78	0,53
2019	1.704.423,28	240.019,10	3.712.174,30	0,52

Fuente: Elaboración propia.

5.14 PRECIO DE VENTA DEL PRODUCTO

El precio de venta del producto asciende a un monto total de venta de 0.72 Bs./unidad considerando el margen de utilidad del 30 % para el primer año. El precio de venta se determinó en base a políticas internas de la fábrica y tomando en cuenta el precio actual en el mercado para ofertar a un mejor precio de venta.

5.15 EVALUACIÓN ECONÓMICA SIN FINANCIAMIENTO

5.15.1 Estado de resultados

Tabla 5.15 Estado de resultados sin financiamiento

AÑO	1	2	3	4	5
INGRESOS	2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Ventas	2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Otros ingresos	-	-	-	-	-
COSTO TOTAL	1.745.439,10	1.692.244,50	1.787.249,90	1.977.260,70	2.357.282,30
Costo de operación	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00
Otros gastos	148.200,00	95.005,40	190.010,80	380.021,60	760.043,20
Depreciaciones	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10
Costo financiero	-	-	-	-	-
UTILIDAD GRAVABLE	293.600,90	489.528,30	547.247,00	520.650,98	315.483,20
Impuestos a la utilidad (IUE) 25%	73.400,23	122.382,08	136.811,75	130.162,74	78.870,80
UTILIDAD NETA	220.200,68	367.146,23	410.435,25	390.488,23	236.612,40

Fuente: Elaboración propia.

5.15.2 Flujo de caja sin financiamiento

El flujo de caja o llamado también cash flow muestra los ingresos y gastos, así como las utilidades o pérdidas resultantes de las operaciones de la fábrica durante un período determinado.

Tabla 5.16 Flujo de caja sin financiamiento

Cantidad de Producción		2.832.000,00	3.030.240,00	3.242.356,80	3.469.321,78	3.712.174,30
Precio de Venta		0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Ventas		2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Otros ingresos		-	-	-	-	-
COSTO TOTAL		1.745.439,10	1.692.244,50	1.787.249,90	1.977.260,70	2.357.282,30
Costo de operación		1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00
Otros gastos		148.200,00	95.005,40	190.010,80	380.021,60	760.043,20
Depreciaciones		240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10
Costo financiero		-	-	-	-	-
UTILIDAD GRAVABLE		293.600,90	489.528,30	547.247,00	520.650,98	315.483,20
Impuestos a la utilidad (IUE) 25%		73.400,23	122.382,08	136.811,75	130.162,74	78.870,80
UTILIDAD NETA		220.200,68	367.146,23	410.435,25	390.488,23	236.612,40
Depreciaciones		240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10
Valor residual en libro		-	-	-	-	450.508,50
Recuperación del capital						148.253,21
Inversión de capital propio	(1.650.604,00)					
Capital de trabajo	(113.101,67)	(7.917,12)	(8.471,31)	(9.064,31)	(9.698,81)	
Amortizaciones						
FLUJO NETO	(1.763.705,67)	452.302,66	598.694,01	641.390,04	620.808,53	1.075.393,21

Fuente: Elaboración propia.

5.15.3 Indicadores financieros sin financiamiento

Cálculo de indicadores financieros

Los indicadores financieros son datos que nos muestra para tomar decisiones sobre el proyecto y ver la factibilidad y viabilidad de dicho proyecto realizando los siguientes cálculos como el Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno, (TIR) y la Relación beneficio costo (RB/C).

VAN (Valor Actual Neto)

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros (ingresos menos egresos). El método, además descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el periodo considerando que la tasa mínima aceptable de rendimiento por los inversionistas se el 12%.

Basta entonces hallar el V.A.N. de un proyecto de inversión para saber si dicho proyecto es viable o no. Considerando que es sin financiamiento.

Realizado el cálculo correspondiente es de:

VAN =	578.681,98
--------------	-------------------

TIR (Tasa Interna de Retorno)

Está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto (VAN o VPN) de una inversión sea igual a cero (VAN=0). Siendo que el VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente (Valor actual) aplicando una tasa de descuento que es el 12% de acuerdo a lo que los inversionistas requieren.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la T.I.R. resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor (tasa de descuento), y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca un T.I.R. mayor.

Si la T.I.R. es igual a la tasa de descuento, el inversionista será e indiferente entre realizar la inversión o no.

Si la T.I.R es menor a la tasa de descuento, el proyecto no debe realizarse.

Siendo el valor para el proyecto sin financiamiento el siguiente: Por lo que es mayor a al 12%.

TIR =	22.94 %
--------------	----------------

Relación beneficio/ costo (B/C)

Este indicador nos muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se determinará dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados.

Los criterios de decisión para este indicador son:

B/C > 1 Proyecto rentable

B/C = Proyecto indiferente

B/C < Proyecto no rentable

Obteniéndose el siguiente resultado del proyecto sin financiamiento vale decir con recursos propios, el establece claramente su rentabilidad por ser mayor a uno.

R B/C =	1.33
----------------	-------------

5.16 EVALUACIÓN ECONÓMICA CON FINANCIAMIENTO

Establecidos los costos requeridos para la realización del proyecto, se considera una fuente de financiamiento de los bancos de créditos a nivel local.

5.16.1 Crédito bancario y condiciones de financiamiento

El préstamo se encuentra sujeto a las condiciones de crédito del sistema bancario donde las condiciones de préstamo son del 6,50 % de interés anual a 5 años plazo. Es la tasa mínima de interés para proyectos productivos por el Banco Unión S.A.

El servicio a la deuda es el programa de pagos al crédito requerido y que consiste en los aportes a la amortización que el proyecto debe efectuar así como el pago del costo financiero por uso de recursos ajenos, que se detallada en la siguiente tabla.

El monto total de inversión es de 1.650.604,00 Bs. por lo cual el financiamiento del proyecto será de un 50 % que son 825.302,00 Bs. y el resto de la inversión lo restante que es 825.302,00 Bs. que es el 50 % lo que será el capital propio que los socios invertirán para la puesta en marcha del proyecto.

Tabla 5.17 Servicio a la deuda o plan de pagos anuales.

AÑO	SALDO DEUDOR	AMORTIZACIÓN	INTERES (6,5%)	CUOTA
0	825.302,00	-	-	-
1	660.241,60	165.060,40	53.644,63	218.705,03
2	495.181,20	165.060,40	42.915,70	207.976,10
3	330.120,80	165.060,40	32.186,78	197.247,18
4	165.060,40	165.060,40	21.457,85	186.518,25
5	-	165.060,40	10.728,93	175.789,33
		825.302,00	160.933,89	986.235,89

Fuente: Elaboración propia.

5.16.2 Estado de resultados con financiamiento

Tabla 5.18 Estado de resultados con financiamiento

AÑO	1	2	3	4	5
INGRESOS	2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Ventas	2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Otros ingresos	-	-	-	-	-
COSTO TOTAL	1.799.083,73	1.735.160,20	1.819.436,68	1.998.718,55	2.368.011,23
Costo de operación	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00
Otros gastos	148.200,00	95.005,40	190.010,80	380.021,60	760.043,20
Depreciaciones	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10
Costo financiero	53.644,63	42.915,70	32.186,78	21.457,85	10.728,93
UTILIDAD GRAVABLE	239.956,27	446.612,60	515.060,22	499.193,13	304.754,27
Impuestos a la utilidad (IUE) 25%	59.989,07	111.653,15	128.765,05	124.798,28	76.188,57
UTILIDAD NETA	179.967,20	334.959,45	386.295,16	374.394,85	228.565,70

Fuente: Elaboración propia.

5.16.3 Flujo de caja con financiamiento

El flujo de caja o llamado también cash flow con financiamiento nos muestra los ingresos y gastos, depreciaciones amortizaciones costos financieros, así como las utilidades o pérdidas resultantes de las operaciones de la fábrica durante un período determinado del proyecto. Expresado en bolivianos.

Tabla 5.19 Flujo de caja con financiamiento

Cantidad de Producción		2.832.000,00	3.030.240,00	3.242.356,80	3.469.321,78	3.712.174,30
Precio de Venta		0,72	0,72	0,72	0,72	0,72
AÑO	0	1	2	3	4	5
INGRESOS		2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Ventas		2.039.040,00	2.181.772,80	2.334.496,90	2.497.911,68	2.672.765,50
Otros ingresos		-	-	-	-	-
COSTO TOTAL		1.799.083,73	1.735.160,20	1.819.436,68	1.998.718,55	2.368.011,23
Costo de operación		1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00	1.357.220,00
Otros gastos		148.200,00	95.005,40	190.010,80	380.021,60	760.043,20
Depreciaciones		240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10
Costo financiero		53.644,63	42.915,70	32.186,78	21.457,85	10.728,93
UTILIDAD GRAVABLE		239.956,27	446.612,60	515.060,22	499.193,13	304.754,27
Impuestos a la utilidad (IUE) 25%		59.989,07	111.653,15	128.765,05	124.798,28	76.188,57
UTILIDAD NETA		179.967,20	334.959,45	386.295,16	374.394,85	228.565,70
Depreciaciones		240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10	240.019,10
Valor residual en libro		-	-	-	-	450.508,50
Recuperación de capital						148.253,21
Inversión de capital propio	(825.302,00)					
Capital de trabajo	(113.101,67)	(7.917,12)	(8.471,31)	(9.064,31)	(9.698,81)	
Amortizaciones		(165.060,40)	(165.060,40)	(165.060,40)	(165.060,40)	(165.060,40)
FLUJO NETO	(938.403,67)	247.008,79	401.446,83	452.189,56	439.654,74	902.286,12

Fuente: Elaboración propia.

5.16.4 Indicadores financieros con financiamiento

Cálculo de indicadores financieros

Los indicadores financieros son datos que nos muestra para tomar decisiones sobre el proyecto y ver la factibilidad y viabilidad de dicho proyecto realizando los siguientes cálculos como el Valor actual neto (VAN), Tasa interna de retorno, (TIR) y la Relación beneficio costo (RB/C).

VAN (Valor Actual Neto)

Es un procedimiento que permite calcular el valor presente de un determinado número de flujos de caja futuros (ingresos menos egresos). El método, además descuenta una determinada tasa o tipo de interés igual para todo el periodo considerando que la tasa mínima aceptable de rendimiento por los inversionistas se el 12%.

Basta entonces hallar el V.A.N. de un proyecto de inversión para saber si dicho proyecto es viable o no con financiamiento.

Realizado el cálculo con financiamiento correspondiente es de:

VAN =	715.420,35 Bs.
--------------	-----------------------

TIR (Tasa Interna de Retorno)

Está definida como la tasa de interés con la cual el valor actual neto (VAN o VPN) de una inversión sea igual a cero (VAN=0). Siendo que el VAN o VPN es calculado a partir del flujo de caja anual, trasladando todas las cantidades futuras al presente (Valor actual) aplicando una tasa de descuento que es el 12% de acuerdo a lo que los inversionistas requieren.

Este método considera que una inversión es aconsejable si la T.I.R. resultante es igual o superior a la tasa exigida por el inversor (tasa de descuento), y entre varias alternativas, la más conveniente será aquella que ofrezca un T.I.R. mayor.

Si la T.I.R. es igual a la tasa de descuento, el inversionista será e indiferente entre realizar la inversión o no.

Si la T.I.R es menor a la tasa de descuento, el proyecto no debe realizarse.

Siendo el valor para el proyecto con financiamiento el siguiente: Por lo que es mayor al 12%.

TIR =	34.13 %
--------------	----------------

Relación beneficio/ costo (R B/C)

Muestra la cantidad de dinero actualizado que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Se determinará dividiendo los ingresos brutos actualizados (beneficios) entre los costos actualizados.

Los criterios de decisión para este indicador son:

B/C > 1 Proyecto rentable

B/C = Proyecto indiferente

B/C < Proyecto no rentable

Obteniéndose el siguiente resultado del proyecto con financiamiento que establece claramente su rentabilidad siendo éste mayor a uno.

RBC=	1.76
-------------	-------------

5.17 VALORACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO

5.17.1 Factibilidad técnica del proyecto

El planteamiento del “Modelo de Negocios para la Implementación de una Fábrica de Ladrillos para el sector de “Asociación de Ladrilleros Artesanales de Pando” de la ciudad de Cobija se ha escogido cuidadosamente tomando en consideración todas las ventajas y desventajas que puede generar la implementación de la fábrica así como la comercialización del producto estrella que es el ladrillo.

En el capítulo anterior de este proyecto se ha explicado los cargos y funciones de todo el personal que va a laborar en la fábrica, adicionalmente se pretende contratar personal técnico especializado para la operación de la maquinaria y para el área de la Jefatura de Producción. Estos cargos han sido diseñados especialmente para contratar personal con experiencia y con mucha técnica para laborar en la planta que son los miembros de la asociación de ladrilleros. No se puede olvidar que se contará con capacitaciones en las áreas requeridas especialmente para actualizarse en la tecnología de la maquinaria que se utilizará en la fabricación de ladrillos.

El estudio de los proveedores de la maquinaria se realizó hace más de un año con la finalidad de tener en claro el proveedor adecuado de la maquinaria necesaria que se ajuste a las necesidades, pero en vista de que esta maquinaria no se vende en Bolivia, se ha realizado una selección de proveedores en otros departamentos y en el vecino país de Brasil encontrándose proveedores con muchos años de experiencia en la producción especializada de máquinas para elaborar ladrillos, por lo tanto se va a realizar la importación de la maquinaria acogiéndose a todos los costos que implican la importación de las máquinas desde Brasil a Bolivia.

Implementar la fábrica utilizando maquinaria importada de otro país tiene sus ventajas y desventajas: por un lado está la tecnología de punta, sin embargo como desventaja está los defectos de fabricación o maquinaria defectuosa, por lo que, se debe realizar mantenimientos periódicos para estar seguro que la maquinaria esté funcionando correctamente y alcance los niveles de producción planteados como objetivo en el plan de producción a corto, mediano y largo plazo. Adicionalmente, para mantener la maquinaria funcionando correctamente se necesita verificar que sea manipulada correctamente por el operario, que trabaje en turnos y que su funcionamiento sea revisado por el técnico especialista y así evitar inconvenientes durante su funcionamiento.

Con los aspectos antes mencionados y de acuerdo al estudio financiero realizado, se puede proyectar un aumento de la producción en un 7% anual y de esta forma cumplir con las metas planteadas en el modelo financiero.

Finalmente se considera que la fábrica cumple con todos los requerimientos tanto para la contratación de personal específico así como la implementación de la maquinaria, por lo que luego del estudio financiero realizado en el capítulo seis de este proyecto, se puede decir que el proyecto es técnicamente factible y viable con financiamiento.

5.17.2 Factibilidad económica

A nivel nacional, la producción de ladrillos tiene un consumo principalmente interno y forma parte de las actividades de construcción de las pequeñas y grandes ciudades a la vez que es un sector sensible a etapas recesivas o de bajo gasto público. Esta actividad se relaciona con el sector de la construcción mediante la venta del producto final que es el ladrillo de seis huecos.

La provisión de insumos para el proceso productivo de la fabricación de ladrillos será mediante la excavación de la materia prima que es la arcilla, considerando el yacimiento de Alto Bahía. Para la quema de los ladrillos, se utilizará leña y cáscara de castaña, pero se espera que en los próximos años se tenga gas licuado.

Al realizar la investigación del nivel socio económico de los obreros de las fábricas artesanales de ladrillos, se puede deducir que no existe organización de ninguna clase y que los operarios no llevan un control de costos y prácticamente viven del día a día a nivel de supervivencia laborando de 8 horas a 12 horas seguidas (en la etapa de llenado del horno y cocción).

Como un paso primordial de desarrollo a la economía de esta área de la construcción se ha planteado realizar el Modelo de Negocios y Comercial para la implementación de una Fábrica de Ladrillos; ya que coadyuvará en el desarrollo socioeconómico de los miembros de la fábrica, así como de las comunidades y localidades donde se piensa ubicar el negocio, constituyéndose así una actividad productiva generadora de trabajo y de ingresos.

Los procesos de la fabricación de ladrillos se realizarán con empleados de planta que ayudarán en actividades esenciales dentro del proceso de elaboración como son: estibar los ladrillos, llenar y vaciar el horno, colocar el material en las camionetas para la distribución, etc. Mientras que el pago se realizará con el salario mensual tal como se ha especificado en el análisis financiero del proyecto.

Tal como anteriormente se demostró el proyecto con financiamiento es factible y viable económicamente ya que podemos concluir que:

- La tasa interna de retorno es de T.I.R. = 34,13 %, lo que satisface las expectativas de los inversionistas por lo que determina la viabilidad del proyecto.
- El valor actual neto de la inversión es de V.A.N. = 715.420,35 Bs. para la vida útil del proyecto de 5 años.

- La relación de beneficio costo para el proyecto es de $R B/C = 1,76$ este resultado quiere decir que por cada boliviano invertido se obtiene 1,76 bolivianos como beneficio.

5.17.3 Factibilidad productiva

La fabricación de ladrillo es una actividad productiva que, además de generar un insumo básico para la industria de la construcción, proporciona sustento a un número apreciable de familias.

Lo que no debemos olvidar es que aún existe un gran número de fábricas artesanales de ladrillos pues todo el proceso de mezcla, moldeo, preparación de carga de horno y retiro del producto se realizada por el personal y en su mayoría miembros de la familia que cobran su jornal luego de haber trabajado de 8 a 12 horas diarias.

Con la implementación de maquinaria de última tecnología en la nueva fábrica de ladrillos se ha buscado optimizar tiempo y recursos en la producción y cumplir con las metas propuestas por el plan de producción a corto, mediano y largo plazo.

Con la finalidad de que se requiere recuperar el costo de financiamiento de la fábrica en general y en vista de que son equipos de última tecnología se ha propuesto trabajar 5 días laborables de 8 horas diarias mientras que como el horno está encendido en la mayoría de días se pretende pagar horas extras al personal que trabaje en los turnos que esté encendido los hornos de cámaras.

Bajo estos parámetros y permitiéndonos dar un paso adelante en el desarrollo económico de nuestro país podemos concluir que el proyecto es factible en sus metas de producción.

5.17.4 Factibilidad comercial

El terreno que tiene la asociación es de $2.500 m^2$ aproximadamente donde se ubicará la planta de fabricación semiautomática de ladrillos, y está avaluado en 65.000,00 dólares americanos y está situado Zona Franca ingresando por la carretera Cobija a Porvenir.

El terreno donde se ubicará la fábrica de ladrillos es alejado un poco de la población, está ubicado en un lugar donde hay cultivos o ganadería siendo que el lugar es apropiado para el proyecto en vista de que está lejos del ruido y de la contaminación ambiental.

La factibilidad comercial de la fábrica está en disponer de dos locales comerciales: uno en la fábrica para las ventas directas al por mayor y está proyectado posteriormente para abrir un centro de ventas en la ciudad de Cobija para la recepción de pedidos y ventas al por menor.

Como los ladrillos generalmente se venden al por mayor, se cuenta con un camión mediano que ayudará en la distribución de los ladrillos directamente en las obras civiles de los clientes.

Para la comercialización del producto, se manejarán precios especiales para clientes frecuentes así como para clientes que compren el producto en grandes volúmenes, de esta manera, se fomentará la cultura de que el cliente satisfecho siempre regresa.

Lo más importante en la fabricación del ladrillo es la calidad del producto para lo cual se realizará un control previo de verificación y así se venderá un producto en óptimas condiciones.

5.18 COMPARACIÓN DE INDICADORES FINANCIEROS

En la siguiente tabla 5.20 podremos apreciar que ambos son factibles, pero con diferentes resultados lo que no da a escoger el que mejor resultados nos muestre.

Tabla 5.20 Comparación de indicadores financieros

SIN FINANCIAMIENTO		CON FINANCIAMIENTO	
VAN =	578.681,98 Bs.	VAN =	715.420,35 Bs.
TIR =	22,24 %	TIR =	34,13 %
R B/C =	1,33	R B/C =	1,76

Fuente: Elaboración propia.

El más recomendable es el con financiamiento por lo que tiene mejores resultados y por ende es más viable y factible. Por lo que los asociados optarán por el financiado ya que no cuentan con todos los recursos propios además de que es la mejor decisión.

5.19 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad tiene por objeto calcular varias alternativas de rentabilidad, teniendo en cuenta diversas propuestas.

5.19.1 Variación de los costos de producción

Se analizara la posibilidad de que los costos de producción incremente hasta un 30% y reduzcan hasta un 10% de igual manera, los resultados del VAN y el TIR se los muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 5.21 Análisis de sensibilidad para los costos variables de producción

VARIACIONES	30%	20%	10%	-10%
TIR	-0,55%	11.41 %	22,92 %	45,13 %
VAN	-385.386,38	-18.450,80	348.484,77	1.082.355,93

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que el proyecto no es factible cuando los costos variables se incrementen un 20% ya que el parámetro VAN es negativo. Costos variables como el transporte de materia prima, mano de obra directa, energía eléctrica, ropa y equipos de seguridad etc.

5.20 PUNTO DE EQUILIBRIO

El punto de equilibrio es el nivel en cual las ventas generan los ingresos suficientes para cubrir los costos.

- ✓ En función a la cantidad de producción.

$$CP = 1.597.239,10 Bs.$$

$$Q * PV = 2.832.000 * 0,72 = 2.039.040 Bs.$$

$$PE = Q * PV = 2.218.388 * 0,72 = 1.597.239,36 Bs.$$

Entonces la cantidad mínima que debe producir la fábrica es 2.218.388 unidades de ladrillo para poder cubrir sus costos.

CAPITULO VI

EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL

6. GENERALIDADES

En la actualidad la contaminación del medio ambiente y la destrucción de los recursos naturales han suscitado una creciente preocupación en la sociedad y su debate alcanza a todos los sectores. Esto debido a la paulatina conciencia acerca de los peligros que la degradación del ambiente entraña, para el presente y futuro de la humanidad, ya que en definitivo está en juego la supervivencia humana.

La preocupación por los problemas ambientales ha cobrado fuerza en las últimas décadas destacándose la pérdida de diversidad biológica, riquezas de genes, especies y ecosistemas.

Es por eso que es de suma importancia estimar los riesgos ambientales ocasionados por las industrias ya que la industria se ha convertido en un motor fundamental del desarrollo al ser el sector que aporta mayor parte de los recursos al país; pero también el que más contaminantes genera tal es el caso de la industria ladrillera la cual sigue empleando para la manufactura de sus productos combustibles altamente contaminantes como residuos industriales y materiales de desecho que generan dioxinas y furanos, distintas especies de hidrocarburos, volúmenes masivos de partículas sólidas, monóxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno; afectando el aire, cuerpos de agua y suelo.

Además constituyen un problema social y de salud por lo que es de suma importancia estimar riesgos ambientales ocasionados por las industrias y proponer alternativas de solución, para reducir los daños ocasionados al ambiente y por ende a los seres humanos.

6.1 TIPOS DE CONTAMINANTES ORIGINADOS POR INDUSTRIA LADRILLERA

La materia prima para la fabricación de ladrillos no contiene elementos contaminantes porque está constituida básicamente por arcilla con agua y el proceso de cocción consiste en eliminar el exceso de agua de la masa de ladrillo cruda hasta el punto de sintetización de la arcilla donde comienzan los cambios químicos de sus componentes para darle las características de compactación y resistencia.

La industria ladrillera emplea para la manufactura de sus productos combustibles altamente contaminantes como aceites gastados, madera, aserrín, residuos industriales y material orgánico de desecho; Es por eso que los agentes contaminantes de las emisiones gaseosas de este sector productivo son casi en su totalidad los que están presentes en el combustible que se utiliza para la cocción, cuyos componentes son los siguientes:

- ✓ SO₂
- ✓ NO₂
- ✓ Aceites y grasas
- ✓ Partículas sólidas (barro ò arcilla)
- ✓ H₂SO₄
- ✓ H₂S

6.1.1 Dióxido de azufre (SO₂)

El dióxido de Azufre es un gas incoloro, no flamable y no explosivo, con un olor sofocante y es altamente soluble en el agua. Puede permanecer entre 2 y 4 días en la atmosfera, durante este tiempo puede ser transportado a miles de kilómetros y formar ácido sulfúrico.

Se forma de combustibles fósiles con especial intensidad de carbones con alto contenido de azufre. El impacto ambiental generado por el ser humano proviene de la primera línea de la quema de combustibles fósiles sulfurosos carbón, petróleo, gas natural, entre otras. (Wark 1996).

Por consiguiente, las fuentes fijas consumen combustibles con alto contenido de azufre y son la causa principal de la emisión de azufre a la atmósfera.

En la siguiente tabla muestran las propiedades físicas y químicas del dióxido de azufre.

Tabla 6.1 Propiedades físico químicas de Azufre

PROPIEDADES FISICAS	PROPIEDADES QUIMICAS
Peso molecular 64.06 gr	No inflamable
Presión de vapor a (21°C) 3.44 bar	Solubilidad 1.013 bar
Punto de fusión -75 °C	Conductividad térmica
Punto de ebullición -10 °C	Capacidad calorífica 0.031 KJ
Gravedad especifica (21°C)1.013 bar	Viscosidad 1.013 bar

Fuente: Elaboración propia

6.1.2 Principales usos

El dióxido de Azufre es un producto de base en la síntesis de ácido Sulfúrico; también se emplea como agente de fumigación, agente conservante y de blanqueo, para conservar cereales y pasta de papel, en viñedos se emplea para evitar la oxidación y ataque microbiano a los vinos.(Vivanco, 2011)

En los laboratorios el dióxido de azufre se emplea para calibrar analizadores de trazas de impurezas, analizadores de control ambiental, de atmosferas de trabajo o procesos petroquímicos.

6.1.3 Efectos originados al medio ambiente

El SO₂ es higroscópico, es decir cuando está en la atmósfera reacciona con la humedad y forma aerosoles de ácido sulfúrico y sulfuroso que luego forman parte de la llamada lluvia ácida. La intensidad de formación de aerosoles y el período de permanencia de ellos en la atmósfera depende de las condiciones meteorológicas reinantes y de la cantidad de impurezas catalíticas (sustancias que aceleran los procesos) presentes en el aire. Pero en general el tiempo medio de permanencia en la atmósfera asciende a unos 3 a 5 días, de modo que puede ser transportado grandes distancias.(Vivanco, 2011)

La influencia sobre la vegetación se manifiesta desde daños a las hojas hasta la muerte de plantas. En primer lugar las puntas de las hojas se ponen amarillas, y en casos extremos y cuando el envenenamiento es fuerte la planta puede morir; y en las aéreas de cultivo se malogran las cosechas. El SO₂ también es un efectivo destructor de los monumentos históricos de piedra de mármol, porque al transformarse en ácido sulfúrico corroe la piedra. Efectos ocasionados a la salud

- ✓ Opacamiento de la córnea (queratitis).
- ✓ Dificultad para respirar.
- ✓ Inflamación de las vías respiratorias.
- ✓ Irritación ocular por formación de ácido sulfuroso sobre las mucosas

- ✓ húmedas.

- ✓ Alteraciones psíquicas.
- ✓ Edema pulmonar.
- ✓ Paro cardíaco.
- ✓ Colapso circulatorio.

El dióxido de azufre (SO_2) también se ha asociado a problemas de asma y bronquitis crónica, aumentando la morbilidad y mortalidad en personas mayores y niños.

El SO_2 es altamente nocivo para la salud de las personas, aunque podemos ser más resistentes que otras criaturas que cohabitan con nosotros en esta región.

Por ejemplo, el nivel de 0.3 mg por metro cúbico de aire es un valor que implica potencial riesgo para la salud humana, pero para los árboles, un valor de 0.2 mg ya es muy grave. Por lo mismo tanto los óxidos de azufre (SO_2) como el ácido sulfúrico (H_2SO_4) están relacionados con el daño y la destrucción de la vegetación, deterioro de los suelos, materiales de construcción y cursos de agua.

6.1.4 Dióxido de Nitrógeno (NO_2)

El dióxido de nitrógeno, es un compuesto químico de color marrón o amarillo, gaseoso, tóxico y asfixiante que se forma como subproducto en la combustión a altas temperaturas, como en motores de vehículos y plantas industriales. Se forma en la atmosfera por la contaminación directa del monóxido de nitrógeno generado en la combustión de los motores con oxígeno.(Vivanco, 2011)

Es un agente sumamente oxidante, se considera un contaminante del medio ambiente porque es uno de los principales precursores del smog fotoquímico y es considerado unos de los responsables de la lluvia ácida, ya que al disolverse en agua se produce ácido nítrico.

En la siguiente tabla se muestran las propiedades físicas y químicas del dióxido de nitrógeno.

Tabla 6.2 Propiedades físico químicas del Nitrógeno

PROPIEDADES FISICAS	PROPIEDADES QUIMICAS
Peso molecular 46.05 g/mol	Inflamable
Presión de vapor a (20 °C) 1 bar	Solubilidad muy poca
Punto de fusión -11.2 °C	Conductividad térmica (50 °C)1.013 bar
Punto de ebullición 21.1 °C	Capacidad calorífica 0.036 K J
Densidad relativa a (20 °C) 1.5 kg/m ³	Viscosidad (20 °C) 1.013 bar

Fuente: Elaboración propia.

6.1.5 Principales usos

Los óxidos de nitrógeno son usados en la producción de lacas, tinturas y otros productos químicos, como combustibles para cohetes, en la nitrificación de compuestos químicos orgánicos, en la manufactura de explosivos, como conservante para la carne, o para la producción de ácido nítrico, que a su vez es utilizado para crear abonos, colorantes, explosivos, fabricación del ácido sulfúrico, medicamentos y grabado de metales.

Así mismo, diversas investigaciones de finales del siglo XX descubrieron los efectos beneficiosos de la utilización de diversos nitratos orgánicos empleados en el tratamiento médicos como ataques de angina, dolores de pecho o arteriosclerosis.

6.2 Efectos originados al medio ambiente

Es un gas tóxico y precursor de la formación de partículas de nitrato, estas llevan a la producción de ácido a elevados niveles de PM 2.5 en el ambiente, muchos de los efectos ambientales que se atribuyen al NO_2 se deben en realidad a los productos de diversas reacciones asociadas. En presencia de luz solar el dióxido de nitrógeno se disocia en óxido de nitrógeno y oxígeno, donde el oxígeno atómico (O) reacciona con el oxígeno molecular en el ambiente para producir (O_3), el cual es un contaminante altamente oxidante de efectos conocidos.

Por otra parte el NO_2 reacciona con el radical OH para producir partículas de ácido nítrico (HNO_3) las cuales se dispersan en el ambiente en forma de lluvia, llovizna, niebla, nieve y rocío, dando origen a un proceso de acidificación de la tierra y cuerpos de agua.

Las variaciones o cambios permanentes en las propiedades de estos elementos, deriva finalmente en la pérdida de hábitat de especies primarias y consecuentemente en catástrofes ecológicas con daños irreversibles.

6.2.1 Efectos ocasionados a la salud

Es tóxico, irritante precursor de la formación de nitrato, afecta principalmente las vías respiratorias, causando irritación, el dióxido de nitrógeno puede irritar los pulmones, causar bronquitis y pulmonía, así como reducción significativa de la resistencia respiratoria a las infecciones.

Actualmente se acepta que no hay evidencia científica confiable que sugiera laposibilidad de efectos crónicos atribuibles al NO_2 .

Sin embargo, el dióxido de nitrógeno puede ser fatal a concentraciones elevadas

La exposición a corto plazo en altos niveles causa daños en las células pulmonares, mientras que la exposición a largo plazo en niveles bajos de dióxido de nitrógeno puede causar cambios irreversibles en el tejido pulmonar similares a un enfisema.

Los efectos de exposición a corto plazo no son claros, pero la exposición continua o frecuente a concentraciones mayores a las encontradas normalmente en el aire, puede causar un incremento en la incidencia de enfermedades respiratorias en los niños, agravamiento de afecciones en individuos asmáticos y con enfermedades respiratorias crónicas.

6.2.2 Partículas sólidas

El material particulado se forma a partir de la ruptura de fragmentos mayores de materia o por aglomeración de pequeñas porciones. Su composición comprende partículas sólidas (polvo, cenizas, barro) y gotitas (vapores y nieblas) con tamaños variables entre 0.01 y 100 micrómetros (PM10). (Vivanco, 2011)

La inadecuada disposición de la basura al aire libre también son emisores importantes de microorganismos, quistes, esporas, polen, etc., que pueden estar adheridos al polvo. Tomando en cuenta lo anterior, es necesario atacar estos problemas directamente para disminuir la

contaminación de partículas suspendidas. En la siguiente tabla se detalla las propiedades físicas y químicas de las partículas sólidas.

Tabla 6.3 Partículas suspendidas

Fuente: Elaboración propia.

El material particulado lo podemos clasificar de la siguiente manera:

- ✓ Polvo sedimentable
- ✓ Polvo suspendido

PROPIEDADES FISICAS	PROPIEDADES QUIMICAS
Peso molecular 64.06 gr	No inflamable
Presión de vapor a (21°C) 3.44 bar	Solubilidad 1.013 bar
Punto de fusión -75 °C	Conductividad térmica
Punto de ebullición -10 °C	Capacidad calorífica 0.031 KJ
Gravedad específica (21°C)1.013 bar	Viscosidad 1.013 bar

- ✓ Polvo respirable

Una de las principales fuentes de emisión de material particulado producidas por el ser humano proviene de los vehículos motorizados; otras son la quema de carbón, combustible y diversas actividades industriales y agrícolas que liberan a la atmosfera metales finamente divididos, polvo, ceniza, residuos de fertilizantes y otros. Estas fuentes de contaminación se llaman fuentes antrópicas.

6.2.3 Efectos originados en el medio ambiente

Algunas de las acciones que dan origen a la contaminación por partículas son la destrucción de la vegetación, que a su vez causa la erosión del suelo; los incendios, principalmente en las épocas de

sequía; algunos procesos industriales que generan gran cantidad de polvos, y actividades humanas que requieren la quema de combustibles como carbón, leña y derivados del petróleo.

6.2.4 Efectos originados a la salud

Las partículas menores de PM 10 son retenidas en los bronquios y alveolos; las partículas mayores pueden ser eliminadas por los sistemas naturales eso no es la razón para no considerarlas como contaminantes, ya que por sus características son el indicador más evidente de un ambiente contaminado.

La contaminación por partículas puede causar, a corto y largo plazo, disminución de la función pulmonar, lo cual contribuye a la presencia de enfermedades crónicas respiratorias y la muerte prematura, los riesgos asociados con partículas en el área pulmonar son mucho mayores que el riesgo por las partículas que se quedan en la garganta.

6.2.5 Diagnóstico ambiental

Con base en el sistema ambiental descrito anteriormente, y dadas las características del proyecto, la integración e interpretación del inventario ambiental para la zona que el proyecto impacta se realizó de manera cuantitativa, donde los criterios para la evolución de cada aspecto fueron:

Normativos: Aquellos que están regulados o normados por instrumentos legales o administrativos.

De diversidad: Equipara la probabilidad de encontrar un elemento distinto dentro de la población total.

Rareza: Indica la escases de un determinado recurso.

Naturalidad: Estima el estado de conservación de la biocenosis e indica el grado de perturbación derivado por la acción humana.

Grado de aislamiento: Indica la posibilidad de dispersión de los elementos móviles de los ecosistemas y depende del elemento a considerar y de las distancias de las zonas de características similares.

Calidad: Útil especialmente para problemas de perturbación atmosférica del agua y/o suelo.

6.2.6 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.

Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La valoración de los impactos en el ambiente depende de la adecuada identificación de los cambios potenciales al entorno, por lo que es necesario conocer los objetivos, así como cada una de las actividades que se realizan en cada etapa del proyecto.

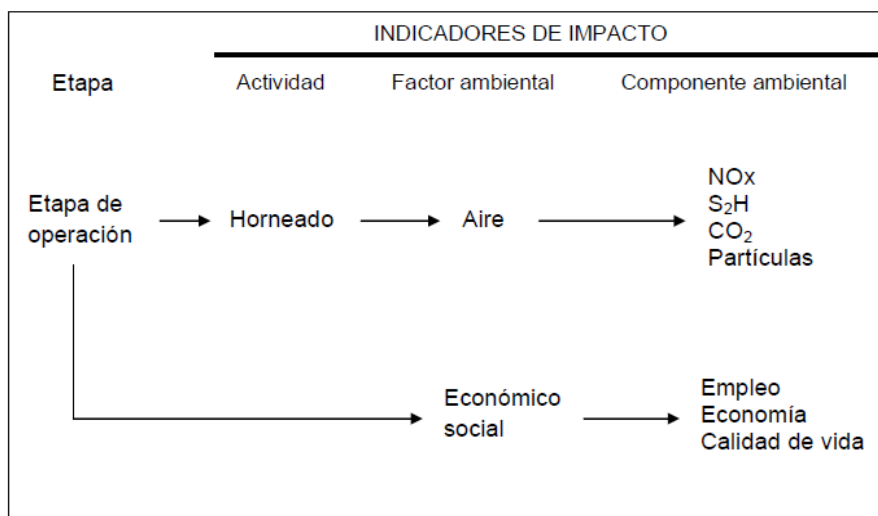
Es indispensable conocer el estado actual de las características físicas, biológicas, sociales y económicas del área de estudio, además de las restricciones ambientales, ordenamiento ecológico ya que constituirá la base para la elaboración de la matriz de interacción proyecto-ambiente, donde el análisis de estos aspectos proporcionara los elementos necesarios para la identificación, evaluación e interpretación de los impactos al medio.

Las técnicas determinadas para la evaluación de este proyecto son:

- ✓ Técnica de listado simple o checklist
- ✓ Matriz de Leopold modificada

La técnica consiste en interrelacionar las acciones de la obra que pueden ocasionar impacto al ambiente (columnas), con los diferentes factores ambientales que pueden sufrir alguna alteración (filas). Posteriormente se califican cada una de las interacciones.

6.2.7 Indicadores de impacto



6.2.8 Lista indicativa de indicadores de impacto

De acuerdo a la metodología descrita se obtuvieron las dos tablas descritas, una para seleccionar las actividades que causan un impacto y la otra para determinar en qué componente ambiental se detecta el impacto causado por el proyecto.

Tabla 6.4 Lista de actividades del proyecto que generan un impacto ambiental

ETAPA	ACTIVIDAD	AFECTACION	
		SI	NO
	Transporte de materia prima	X	
	Almacenamiento	X	
	Molienda	X	
OPERACIÓN	Mezclado		X
	Moldeo		X
	Secado		X
	Horneado	X	
	Estibado		X
	Mantenimiento de equipos	X	
	Generación de residuos sólidos	X	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6.5 Lista de factores ambientales que pueden ser afectadas por el proyecto

FACTOR AMBIENTAL	COMPONENTE	AFECTACION	
		SI	NO
AIRE		X	
	NO	X	
	S2H	X	
	CO2	X	
	Partículas	X	

Fuente: Elaboración propia.

Criterios y metodologías de evaluación

Matriz de interacción proyecto-ambiente (matriz de Leopold). El empleo de la matriz de interacción proyecto-ambiente, obedece fundamentalmente a la facilidad que se tiene para manejar las diferentes acciones de la obra con respecto a los diversos componentes ambientales. De esta manera se pueden identificar y evaluar adecuadamente las interacciones resultantes y posteriormente determinar los impactos ambientales.

➤ **Criterios:**

- ✓ Carácter del impacto.
- ✓ Duración de la acción.
- ✓ Reversibilidad del impacto
- ✓ Magnitud del efecto e importancia del factor afectado.
- ✓ Evaluación del impacto identificado.

Los criterios de evaluación se describen a continuación:

a) Carácter del impacto. Se analiza si la acción del proyecto deteriora mejora las características del componente ambiental, esto es, si el impacto es:

- Benéfico (+)
- Adverso (-)

b) Duración de la acción. Se considera a la permanencia del impacto en relación con la actividad que lo genera, en función de este criterio se tienen los siguientes parámetros:

- Temporal: El efecto del impacto dura el mismo periodo de tiempo que la actividad que lo genera.
- Prolongado: El efecto del impacto dura más tiempo que la actividad que lo genera, de uno hasta cinco años.
- Permanente: El efecto del impacto permanece en el componente ambiental afectado por un tiempo mayor de cinco años.

c) Reversibilidad del impacto. Se evalúa si al finalizar la acción del proyecto, que generó el impacto, el efecto no permanece o si el ambiente afectado regresa a sus condiciones originales. En función de este criterio los impactos se consideran:

- Reversible a corto plazo. Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo no menor de un año.
- Reversible a largo plazo. Cuando las condiciones del componente ambiental se restablecen en un periodo mayor a un año.
- Irreversible. Cuando el componente ambiental no recupera sus características originales aún y con la intervención del hombre.

d) Magnitud del efecto. Establece el área que puede resultar afectada por el efecto del impacto y de acuerdo al alcance el impacto puede ser:

- Local. El efecto se presenta a más de 200 m del punto donde ocurre la acción que lo genera.
- Regional. El efecto se presenta a más de 1 km del punto donde ocurre la acción que lo genera.

e) Importancia del factor afectado. Está determinada por las condiciones actuales del factor ambiental afectado (calidad, abundancia, valor económico, etc.) así como por la magnitud de las obras del proyecto y la consideración de los criterios de evaluación descritos anteriormente. Se asignaron los siguientes valores:

- No significativo (1)
- Poco significativo (2)
- Significativo (3)
- Muy significativo (4)
- Altamente significativo (5)

Tabla 6.6 Matriz de impactos ambientales

IMPACTOS	IMPACTOS NEGATIVOS			IMPACTOS POSITIVOS		
	Alto (-3)	Moderado (-2)	Bajo (-1)	Alto (+3)	Moderado (+2)	Bajo (+1)
Directos	-	-	X	X	-	-
Indirectos	-	-	X	X	-	-
Permanentes	X	-	-	-	X	-
Temporales	-	-	X	-	-	X
Próximos	-	-	X	-	X	-
Alejados	-	-	X	-	X	-
Reversible	-	X	-	X	-	-
Irreversible	-	-	-	-	-	-
Recuperable	-	-	-	-	-	-
Irrecuperable	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Para la evaluación de los impactos ambientales mediante esta técnica, se procedió de la siguiente manera:

1. En los reglones de la matriz se colocaron los componentes ambientales susceptibles de ser alterados.
2. En las columnas se colocaron las acciones de la obra que fueron identificadas como posibles generadoras de impactos ambientales.
3. Para determinar el carácter del impacto, en cada casilla se colocó un signo negativo (-) al impacto adverso, y un signo positivo (+) al impacto benéfico.
4. Para indicar la duración del impacto se utilizaron tres colores, el verde para los impactos temporales, el amarillo para los prolongados y el rojo para los permanentes.
5. Para indicar la reversibilidad del impacto se utilizaron líneas en las casillas, las líneas horizontales indican un impacto reversible a corto plazo, los verticales a largo plazo y las líneas diagonales indican un impacto irreversible y/o acumulativo.
6. Las casillas resaltadas demuestran que es un impacto regional, las que no lo están indican que el impacto es impuntual o local.
7. Para indicar la importancia del factor afectado, se utilizó la numeración anteriormente descrita.

CAPITULO VII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

En base a los objetivos planteados en el proyecto final se concluye lo siguiente:

- ✓ Se ha realizado un estudio de mercado para determinar la demanda y oferta del producto en base a información primaria y secundaria que ha sido la base para establecer la viabilidad del proyecto, donde existe la demanda respectiva por el crecimiento poblacional del departamento y las políticas gubernamentales nacionales aplicadas actualmente.
- ✓ Se ha realizado el diseño de la ingeniería del proyecto para la implementación de una fábrica de ladrillo industrial en la ciudad de Cobija en base a un análisis técnico y cotizaciones en el mercado local, nacional e internacional de los equipos y materiales que se requieren para este emprendimiento.
- ✓ Sobre el análisis y evaluación financiera del proyecto, de acuerdo a la tasa mínima de atractividad del 12% se calcularon los indicadores financieros VAN, TIR y R B/C; de los cuales los resultados obtenidos del flujo de caja sin financiamiento son: VAN = 578.681,98 Bs., TIR = 22,94% y R B/C = 1.33; y con financiamiento VAN = 715.420,35 Bs., TIR = 34,13 %; R B/C = 1.76 los indicadores nos permiten ver que el proyecto es bastante atractivo con financiamiento externo.
- ✓ Con respecto al impacto ambiental se realizó un análisis teórico en base a los efectos medioambientales que se generan durante la producción del ladrillo.

7.2 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda la implementación del Proyecto siempre que se incorpore financiamiento externo.
- ✓ Luego de la investigación de campo realizado y de considerar los múltiples proyectos de apoyo de los diferentes gobiernos tanto nacional como departamental y local, se recomienda ingresar al mercado de manera agresiva para conseguir una alta penetración y aceptación del mercado, es decir que se apliquen las diferentes estrategias y políticas planteadas a lo largo de éste proyecto.
- ✓ Considerando la responsabilidad social y ambiental elaborar un plan de mitigación ambiental.

BIBLIOGRAFIA

- 8 COSTAL B. (2005) Construcción de obra de Fábrica con ladrillo visto, Editorial Ideas Propias
- 9 HORNGREN C. et.al (2007). Contabilidad y análisis de costos. Decimosegunda Edición. Pearson Educación. México.
- 10 INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y CENSO (2012). “Censo Poblacional”.
- 11 JARAMILLO C. (2008) Modelo de Gestión Administrativa, Operativa y de Sostenimiento Colombia.
- 12 KINNEAR /TAYLOR, (2001) Investigación de Mercados,
- 13 KOTLER, P. (2010) Dirección de Marketing. Duodécima edición. Pearson Prentice - Hall. México
- 14 MALDONADO A. (2006) Formulación y Evaluación de Proyectos. Centro de publicaciones de la Facultas de Ciencias Económicas y Administrativas de la Universidad de Cuenca. Ecuador.
- 15 PELTON L. ET.AL (2008) Canales de Marketing y Distribución Comercial, Segunda Edición, México, D.F.
- 16 WHEELLEN T. (2007) Administración Estratégica y Política de Negocios. Decima Edición. Pearson Educación. México.

ANEXOS

ANEXO N° 1

ENCUESTA A LAS FÁBRICAS LADRILLERAS PARA ESTABLECER LA OFERTA DE LADRILLOS Y SU FABRICACIÓN

Estudio de mercado para determinar la oferta del ladrillo a través de un cuestionario de preguntas que se refieren a la elaboración del material en cuanto a su producción y quema del mismo.

PREGUNTA 1

¿Cuántos obreros trabajan en la producción de ladrillos mensual?

.....

PREGUNTA 2

¿Utiliza maquinaria para la elaboración de ladrillos?

SI

NO

PREGUNTA 3

¿Cuántos ladrillos elabora la fábrica en el mes? Marque con una (X) la respuesta

5.000 a 10.000	
10000 a 20000	
20000 a 30000	
40000 a 50000	
50000 a 60000	

PREGUNTA 4

¿A qué precio vende cada ladrillo? Marque con una (X) la respuesta

1.10 Bs.	
1.20 Bs.	
1.30 Bs.	

PREGUNTA 5

¿Cuándo esta lista toda la producción de ladrillos que hace con la misma? Marque con una (X) la respuesta

Almacena	
Vende	

PREGUNTA 6

¿Cuántos hornos para la quema de ladrillos tiene la fábrica?

Uno	
Dos	
Tres	
Cuatro	

PREGUNTA 7

¿Qué materiales utiliza para la quema del ladrillo y que cantidades?

MATERIAL	CANTIDAD	
Madera seca		
Leña y aserrín		
Cáscara de Castaña		

PREGUNTA 8

¿Cuánto tiempo se necesita para quemar los ladrillos en cada ciclo de producción?

Cuatro días	
Seis días	
Ocho días	

PREGUNTA 9

¿Qué porcentaje de incremento cree usted que va a tener la construcción de ladrillo del año 2015 al 2019? Marque con una (X) la respuesta

5 %	
9 %	
14 %	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 2

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA DEMANDA DE LADRILLOS

Estudio de mercado a fin de determinar la factibilidad de incursionar en el mercado de la venta de ladrillo para la construcción en el Municipio de Cobija través de la implementación de una fábrica de ladrillos, para lo cual solicitamos su amable colaboración.

EL PRODUCTO

PREGUNTA 1

¿Cuál es el ladrillo de su preferencia para la construcción? Marque con una (X) la respuesta o especifique:

Ladrillo artesanal	
Ladrillo industrial	
Ambos	

PREGUNTA 2

¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por esta clase de ladrillo?

1,20 Bs.	
1,30 Bs.	
1,40 Bs.	

PREGUNTA 3

¿Qué prefiere usted antes de tomar la decisión de comprar ladrillos?

Calidad	
Precio	
Peso	

PREGUNTA 4

¿Cuál es el consumo mensual de ladrillos que utiliza para las obras civiles?. Marque con una (X) la respuesta?

Desde 5.000 a 10.000	
Desde 10.001 a 30.000	
Desde 30.001 a 60.000	
Desde 60.001 a 90.000	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 3

ENCUESTA PARA DETERMINAR LA DEMANDA DE LADRILLOS

Responda las preguntas de acuerdo a su criterio:

PREGUNTA 1

¿En las obras que ha construido, utilizó ladrillos?

SI

No

Si su respuesta es “NO”, Indicar la razón por la que no utilizó ladrillos.

.....

PREGUNTA 2

En sus construcciones ¿Qué utiliza en mayor cantidad?: Encerrar con un círculo

Ladrillo de 6 Huecos

Ladrillo de 3 Huecos

Ladrillo de piso o gambote

PREGUNTA 3

¿Qué tipo de ladrillo es el que usted compra?

Ladrillo de 6 Huecos

Ladrillo de 3 Huecos

Ladrillo de piso o gambote

PREGUNTA 4

¿En qué lugar compra los ladrillos?

a) Ferreterías

b) La Fábrica

c) Otros

PREGUNTA 5

¿Qué cantidad de ladrillo utiliza en las construcciones que realiza?

5000 - 10000	1001 - 20000	20001 - 30000	30001 - 40000	40001 - 50000

PREGUNTA 6

¿Qué tipo de obra construye con mayor frecuencia?

Urbanizaciones	
Edificios	
Casas Individuales	
Obras Públicas	

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO N° 4

Detalle de los materiales usados en las obras civiles de la fábrica como la obra bruta, obra fina, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (BS)	VALOR TOTAL (BS)
OBRA GRUESA				
Cemento Itaú 50 kg	Bolsa	180,00	95,00	17.100,00
Arena	m^3	25,00	80,00	2.000,00
Ladrillo de 3 huecos	Millar	4,00	1.050,00	4.200,00
Fierro 1/2'' - 12 mm.	Barra	110,00	95,00	10.450,00
Fierro 5/16'' - 8 mm.	Barra	85,00	25,00	2.125,00
Brita	m^3	24,00	750,00	18.000,00
Tablas p/encofrado	Docena	1,50	300,00	450,00
Alambre de amarre	Kg	20,00	15,00	300,00
Clavos 2 1/2''	Kg	5,00	20,00	100,00
Vigas para cercha	Docena	3,00	1.200,00	3.600,00
Clavos 2 1/2''	Kg	4,00	20,00	80,00
Calamina #28	Hoja	342,00	150,00	51.300,00
Grampas para	Unidad	600,00	3,20	1.920,00
Clavos 3 1/2''	Kg	5,00	20,00	100,00
Alquitrán	Kg	5,00	20,00	100,00
Angular 2''	Unidad	30,00	75,00	2.250,00
Tubo G 4''*2''*6 m.	Unidad	65,00	350,00	22.750,00
Angular 1''	Unidad	15,00	65,00	975,00
Ladrillo de 6 huecos	Millar	6,00	1.300,00	7.800,00
C. plana #28 -50 cm.	Metro	30,00	70,00	2.100,00
Cascote	m^3	7,00	350,00	2.450,00
Platino 1''	Barra	48,00	25,00	1.200,00
Platino 2''	Barra	18,00	48,00	864,00
Lona	Metro	22,00	15,00	330,00
Mano de obra	Unidad	1,00	187.560,00	187.560,00
SUBTOTAL				340.104,00

Fuente: Elaboración propia

OBRA FINA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (BS)	VALOR TOTAL (BS)
OBRA FINA				
Pintura Monopol 18 lt. Látex	Balde	4	335	1.340,00
Vigas para Plafón 2"*2"*3m.	Docena	7	210	1.470,00
Bisagras 4"	Unidad	30	25	750
Perfiles PVC	Pieza	15	60	900
Clavos para plafón	Kg	2	28	56
Argamasa 20 kg	Bolsa	38	30	1.140,00
Cerámica	<i>m²</i>	70	65	4.550,00
Lija #50	Metro	10	7	70
Cemento blanco	Kg	20	12	240
Plafón PVC	<i>m²</i>	70	40	2.800,00
Selador Acrílico 18 Lt.	Balde	2	245	490
Masa corrida o acrílica 18 lt.	Balde	3	270	810
Lija #120	Metro	20	7	140
Lija #80	Metro	20	7	140
Ventanas de aluminio 1*1	Unidad	2	2.800,00	5.600,00
Ventanas de aluminio 1*2	Unidad	1	5.500,00	5.500,00
Puerta de madera de 2.5*2.20	Unidad	2	2.100,00	4.200,00
Puerta de madera de 0.80*2.20	Unidad	2	115	230
Mano de obra	Unidad	1	96.244,00	96.244,00
SUBTOTAL				126.670,00

Fuente: Elaboración propia

INSTALACIONES SANITARIA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (BS)	VALOR TOTAL (BS)
INSTALACIONES SANITARIA				
Tubos desague 4'' x 6 mt.	Unidad	7,00	110,00	770,00
Codos 4''	Unidad	6,00	15,00	90,00
Codos Y 4''	Unidad	8,00	25,00	200,00
Te Rosc. ¾"	Unidad	6,00	38,00	228,00
Codo ¾"	Unidad	10,00	6,00	60,00
Codo de ½"	Unidad	11,00	4,00	44,00
Te Rosc. ½"	Unidad	12,00	6,00	72,00
Tubo Rosc. de 6 m de ½"	Unidad	5,00	37,00	185,00
Teflón	Unidad	5,00	30,00	150,00
Pegamento para tubo	Unidad	6,00	20,00	120,00
Inodoro c/acoplada	Unidad	2,00	1.200,00	2.400,00
Grifos	Unidad	4,00	150,00	600,00
Caja sifonada	Unidad	2,00	60,00	120,00
Caja interceptora de PVC	Unidad	2,00	65,00	130,00
Tubos ¾ x 6 mt.	Unidad	4,00	60,00	240,00
Lavamanos completo	Unidad	2,00	560,00	1.120,00
Tanque de agua 5500 lt.	Unidad	2,00	5.500,00	11.000,00
Urinaros	Unidad	2,00	550,00	1.100,00
Unión Rosc. 1/2"	Unidad	36,00	10,00	360,00
Cámara Septica	Unidad	1,00	8.000,00	8.000,00
Mano de obra	Unidad	1,00	32.490,00	32.490,00
SUBTOTAL				59.479,00

Fuente: Elaboración propia.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (BS)	VALOR TOTAL (BS)
INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
Cables rígido # 8	Metro	100,00	6,50	650,00
Cables rígido # 10	Metro	100,00	5,00	500,00
Cables rígido # 12	Metro	180,00	4,00	720,00
Medidor electrico completo	Unidad	1,00	2.800,00	2.800,00
Tablero de distribución eléctrica	Unidad	1,00	145,00	145,00
Toma corrientes Tramontina	Unidad	8,00	25,00	200,00
Focos fluorescentes completo	Unidad	25,00	365,00	9.125,00
Interruptor de pared	Unidad	25,00	25,00	625,00
Enchufe dobles	Unidad	20,00	25,00	500,00
Aires acondicionados 12 btu	Unidad	4,00	4.380,00	17.520,00
Tapa ciega	Unidad	5,00	6,00	30,00
Caja para enchufe e interruptor	Unidad	45,00	4,00	180,00
Tubo para cable	Metro	45,00	10,00	450,00
Tablero de dist. eléctrica interna	Unidad	2,00	45,00	90,00
Cable Cuadriples #8	Unidad	230,00	38,00	8.740,00
Manguera corriguda 1"	Metro	400,00	7,00	2.800,00
Roldanas completa p/cable	Unidad	20,00	38,00	760,00
Mano de obra	Unidad	1,00	28.590,00	28.590,00
SUBTOTAL				74.425,00
TOTAL				600.678,00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 5

Costo de equipos y muebles para oficina

CONCEPTO	CANTIDAD	P. UNITARIO Bs.	TOTAL Bs.
Juego de mesa y sillas p/reuniones	2	1.406	2.812,00
Escritorio Ejecutivo	3	3.500	10.500,00
Mesas	1	2.489	2.489,00
Sillón Ejecutivo	3	885	2.655,00
Estante de archivo c/gavetas	1	5.000	5.000,00
Mobiliario			23.456,00
Equipo de Computadoras	3	3.500	10.500,00
Impresoras Láser y multifuncional	2	1.950	3.900,00
Escáner	1	1.500	1.500,00
Equipos			15.900,00
TOTAL (Bs.)			39.356,00
TOTAL (\$us.)			5.646,48

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO N° 6

Cotización de la maquinaria

El costo esta cotizado en bolivianos y moneda internacional el dólar.

Instalações Comerciais

IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO “D.A. DA SILVA”

Email: equiparsilva2002_ac@hotmail.com

FONO: (68) 3546-4946 / 9973-8759

AV. JOSE RUI LINO N° 824

BRASILEIA – AC y RIO BRANCO

(6849-000) - Brasil

CONCEPTO	CANTIDAD	P. UNITARIO Bs.	TOTAL Bs.
Extrusora	1	92.234,00	92.234,00
Bomba al vacío	1	46.567,00	46.567,00
Cortador automático	1	38.456,00	38.456,00
Laminador refinador de arcilla	1	71.528,00	71.528,00
Cintas trasportadoras	3	19.089,00	57.267,00
Mezclador	1	68.932,00	68.932,00
Desintegrador de arcilla	1	81.238,00	81.238,00
Tolva de alimentación	1	76.348,00	76.348,00
TOTAL (Bs.)			532.570,00
TOTAL (\$us.)			76.408,90

ANEXO N° 7

Los gastos de la constitución de la fábrica serán elaboradas por una consultora contable:

CONSULTORA CONTABLE G&G

Lic. Gladys Severich

Email: consultora_cgg5@hotmail.com

Av. Patujú B/paraíso

Telf...: (3)842-4842

Celular: 67663434

DETALLE	MONTO
Inscripción a la H.A.M. de Cobija	1.500,00
Inscripción a Impuestos Nacionales	1.300,00
Inscripción Fundempresa	1.650,00
Inscripción a la C.I.C. Pando	1.920,00
Inscripción al Ministerio de Trabajo	1.280,00
Inscripción a la C.N.S.	1.350,00
Inscripción para los Aportes AFP	1.000,00
TOTAL	10.000,00