



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

MODALIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA

**MODELO DE NEGOCIOS Y COMERCIAL PARA LA CREACIÓN
DE UNA FÁBRICA SEMI-AUTOMÁTICA DE LADRILLOS EN
EL SECTOR DE CONOCOTO DE QUITO, AÑO 2010.**

Tesis de grado previa a la
obtención del Título de
Ingeniera en Administración
de Empresas

AUTORA: *María Fernanda Cabrera Loza*

DIRECTORA: *Eco. Mary Morocho Quezada*

CENTRO REGIONAL QUITO

2010

Loja, julio del 2010

Señora Economista
Mary Elizabeth Morocho Quezada

CERTIFICA

Que en calidad de Directora de Tesis, el presente trabajo ha sido elaborado por la señora egresada María Fernanda Cabrera Loza, el mismo que ha sido revisado en su contenido y desarrollo, cumpliendo con los requisitos exigidos por la Universidad, por lo tanto, queda autorizada su presentación.

Atentamente,

Eco. Mary Morocho Quezada
DIRECTORA DE TESIS

DECLARACIÓN Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo María Fernanda Cabrera declaro ser la autora del presente trabajo y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 67 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

Atentamente,

María Fernanda Cabrera

AUTORA

AUTORÍA

Yo, María Fernanda Cabrera, declaro que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo, son de mi exclusiva responsabilidad, así como también se han respetado las diferentes fuentes de información realizando las citas de los autores correspondientes.

Atentamente,

María Fernanda Cabrera Loza

C.I.: 1714881065

Dedicatoria

Este trabajo de tesis lo dedico a mis padres y hermanos pues ellos me han apoyado durante toda mi carrera académica y ahora que formé una nueva familia; quiero dedicar este trabajo a mi esposo Luis Barragán, quien también ha estado presente en los momentos buenos y malos.

También dedico este proyecto a mis hijitos: Luis Efraín y Fernando Gabriel, puesto que ellos me han regalado toda la energía necesaria para luchar por obtener este objetivo y aspiro seguir educándoles y formándoles con una buena guía, enseñándoles a conseguir metas con mucho trabajo y sobre todo con perseverancia, amor, esmero y dedicación.

Agradecimiento

Agradezco primeramente a Dios porque me ha regalado la inspiración y el empeño para continuar día a día en la construcción de este trabajo, agradezco también a mis profesores de la Universidad Técnica Particular de Loja, cuyo templo del saber me ha forjado en el aprendizaje para ser una buena profesional, en especial a mi Directora de Tesis, Economista Mary Morocho, quien me ha guiado durante la ejecución de este proyecto de tesis.

Agradezco también a todos mis compañeros y amigos profesionales que hicieron posible la realización de este trabajo y me asesoraron para concluirlo, pido a Dios Santísimo que guíe e ilumine sus vidas para que consigan el tan anhelado Título de Ingenieros en Administración de Empresas.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

PRELIMINARES

Carátula.....	i
Certificación.....	ii
Declaración de sesión de derechos.....	iii
Autoría.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice general de contenidos.....	vii
Introducción.....	xviii
Resumen ejecutivo.....	xxi

CAPÍTULO I

ENTORNO GENERAL DE LA INDUSTRIA LADRILLERA

1.1 ANTECEDENTES	1
1.1.1 LA INDUSTRIA LADRILLERA EN ECUADOR.....	1
1.1.2 LA FÁBRICA ARTESANAL DE LADRILLOS EN ELECUDADOR	3
1.1.2.1 Técnico.....	4
1.1.2.2 Ambiental.....	4
1.1.2.3 Legal.....	4
1.1.2.4 Social.....	4
1.1.3 LA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA INDUSTRIA LADRILLERA.....	4
1.1.4 DIVERSOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN.....	5
1.1.4.1 La piedra.....	6
1.1.4.2 El adobe.....	6
1.1.4.3 El ladrillo.....	6
1.1.4.4 El bloque de concreto.....	6
1.1.5 IMPORTANCIA DE UTILIZAR MAQUINARIAS EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS.....	7
1.1.5.1 SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE LA FÁBRICA DE LADRILLOS ARTESANAL Y LA FÁBRICA DE LADRILLOS SEMI INDUSTRIAL.....	8
	vii

1.2	DEFINICIÓN DEL PROYECTO.....	9
1.3	ALCANCE DEL PROYECTO.....	11
1.4	MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS.....	12
1.4.1	MISIÓN.....	12
1.4.2	VISIÓN.....	12
1.4.3	OBJETIVOS GENERALES.....	12
1.4.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	12
1.4.5	ESTRATEGIAS.....	13
1.4.6	ANÁLISIS FODA.....	14

CAPÍTULO II

MODELO DE ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

2.1.	PLANIFICACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DE LA FÁBRICA.....	15
2.1.1	IMPLEMENTACIÓN DE LA FÁBRICA.....	16
2.1.1.1	La máquina alimentadora.....	16
2.1.1.2	La máquina mezcladora.....	17
2.1.1.3	Las cintas transportadoras.....	17
2.1.1.4	La máquina prensadora de adobes.....	18
2.2	LOCALIZACIÓN DE LA MAQUINARIA, PLANTA Y EQUIPOS.....	19
2.2.1	DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DE LA FÁBRICA.....	21
2.2.2	CARACTERÍSTICAS DE LA TEGNOLOGÍA A UTILIZARSE.....	21
2.2.2.1	Modelo de la maquinaria y tipo de producción por hora.....	22
2.3	IMPLEMENTACIÓN DEL RECURSO HUMANO NECESARIO.....	22
2.3.1	GERENTE GENERAL.....	23
2.3.2	GERENTE ADMINISTRATIVO FINANCIERO.....	23
2.3.3	JEFE COMERCIAL.....	24
2.3.4	VENDEDOR.....	25
2.3.5	JEFE OPERATIVO.....	25
2.3.6	OPERADOR.....	26
2.4	EXPERIENCIA TÉCNICA, COMERCIAL Y EMPRESARIAL DEL RECURSO HUMANO...	27
2.4.1	PROCESO DE SELECCIÓN DEL PERSONAL QUE LABORARÁ EN LA FÁBRICA DE LADRILLOS.....	27

2.4.1.1 Bases para la selección de personas.....	27
2.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL CARGO.....	28
2.5.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL CARGO.....	28
2.5.2 TÉCNICA DE LOS INCIDENTES CRÍTICOS.....	28
2.5.3 SOLICITUD DE PERSONAL.....	29
2.5.4 ANÁLISIS DEL CARGO EN EL MERCADO.....	29
2.5.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	29
2.6 FICHAS DE ESPECIFICACIÓN DE CARGO.....	31
2.6.1 TÉCNICAS DE SELECCIÓN.....	34

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 OFERTA DEL LADRILLO.....	36
3.1.1 ESTUDIO DE CAMPO PARA ESTABLECER LA OFERTA DEL LADRILLO..	36
3.1.1.1 Fábricas ladrilleras en Conocoto.....	37
3.1.1.2 Proyección de la oferta de ladrillos.....	38
3.1.1.3 Incremento de la oferta del ladrillo.....	39
3.1.1.4 Análisis de la oferta del ladrillo en los próximos 10 años.....	41
3.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA DEL LADRILLO.....	42
3.2.1 Introducción.....	42
3.2.2 Desarrollo del estudio de la demanda.....	42
3.2.2.1 Fuente de información primaria.....	43
3.2.2.2 Fuente de información secundaria.....	43
3.2.2.3 Segmento objetivo de la investigación.....	43
3.3 CÁLCULO DE LA MUESTRA.....	44
3.3.1 Fórmulas.....	45
3.3.1.1 Diseño final de la encuesta.....	46
3.3.1.2 Procesamiento de la información.....	47
3.3.1.3 Tabulación de la encuesta.....	48
3.3.2 DEMANDA HISTÓRICA DEL LADRILLO.....	57
3.3.3 DEMANDA ACTUAL DEL LADRILLO.....	58
3.3.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA.....	59
3.3.5 BALANCE OFERTA DEMANDA.....	60

3.3.6 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE MERCADO.....	61
3.4 TENDENCIAS DEL MERCADO.....	62
3.5 INCONVENIENTES DE COSTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FÁBRICA DE LADRILLOS.....	64
3.6 MARKETING MIX.....	65
3.6.1 Producto.....	65
3.6.2 Precio.....	66
3.6.3 Plaza.....	67
3.6.4 Promoción.....	
67	
3.7 PLAN DE VENTAS.....	68
3.7.1 Objetivo principal.....	68
3.7.2 Mercado y clientes meta.....	68
3.7.3 Estrategias de mercadeo.....	69
3.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	70

CAPÍTULO IV ESTUDIO TÉCNICO

4.1 INTRODUCCIÓN.....	71
4.2 OBJETIVOS.....	71
4.3 TAMAÑO DEL PROYECTO.....	71
4.3.1 DATOS TÉCNICOS.....	71
4.3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	72
4.3.2.1 Macrolocalización.....	72
4.3.2.2 Microlocalización.....	73
4.4 INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	74
4.5 ESTUDIO TÉCNICO DEL LADRILLO.....	74
4.6 ESTUDIO TÉCNICO DE SUELO.....	76
4.7 MÉTODOS DE PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL LADRILLO.....	78
4.7.1 Método artesanal de producción de ladrillo.....	78
4.7.1.1 Proceso de elaboración de ladrillos artesanales.....	78
4.7.2 Método semi industrial de producción de ladrillo.....	83

4.7.3	Método industrial de producción del ladrillo.....	84
4.7.3.1	Descripción del proceso para la elaboración de ladrillos de forma industrial.....	85
4.7.4	ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLOS..	89
4.7.5	DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL LADRILLO CON EL MÉTODO SEMI-INDUSTRIAL.....	89
4.8	MAQUINARIA, HERRAMIENTA, OTROS EQUIPOS TÉCNICOS.....	91
4.8.1	ESTUDIO TÉCNICO DE LA MAQUINARIA.....	91
4.8.1.1	Alimentadora de tierra seca.....	91
4.8.1.2	Máquina mezcladora.....	92
4.8.1.3	Cintas transportadoras.....	93
4.8.1.4	Máquina prensadora de adobes.....	94
4.9	SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL LADRILLO UTILIZANDO MÁQUINAS.....	96
4.9.1	PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MENSUAL.....	96
4.9.1.1	Capacidad de producción.....	96
4.9.2	COSTOS DE PRODUCCIÓN.....	97
4.10	SISTEMA DE COCCIÓN DEL ADOBE.....	98
4.10.1	CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES PARA LA FABRICACIÓN DEL HORNO	99
4.10.2	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL HORNO.....	100
4.10.3	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y FUNCIONAMIENTO DEL HORNO DE CÁMARAS.....	100
4.10.4	RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA RESIDUAL EN EL HORNO DE CÁMARAS.....	103
4.10.5	CONTROL TÉCNICO DE LA TEMPERATURA.....	103
4.10.6	INGENIERÍA DEL DISEÑO.....	104
4.10.6.1	Descripción y características del Horno de Cámaras Múltiples.....	104
4.10.6.2	Equipo alimentador del carbón.....	107
4.11	SISTEMA DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL LADRILLO.....	109
4.11.1	PREPARACIÓN DEL ADOBE PARA INGRESAR AL HORNO EN EL PROCESO DE SECADO.....	109
4.11.2	ALMACENAMIENTO DEL LADRILLO.....	109
4.11.3	INGRESO DEL ADOBE A LAS CUATRO CÁMARAS DEL HORNO.....	110
4.11.4	DESCARGAR LOS HORNOS DE CÁMARAS.....	110

4.11.5	PREPARACIÓN DEL LADRILLO PALETIZADO.....	110
--------	--	-----

CAPÍTULO V
ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO

5.1	INTRODUCCIÓN.....	111
5.2	PRESUPUESTO DE INVERSIONES.....	111
5.2.1	INVERSIÓN TOTAL INICIAL.....	111
5.2.1.1	Detalle de inversiones.....	111
5.2.1.2	Inversiones en activos fijos o tangibles.....	113
5.2.1.3	Depreciación y amortización de activos.....	115
5.2.1.4	Inversiones diferidas.....	116
5.2.1.5	Capital de trabajo.....	116
5.2.1.6	Total de la inversión.....	121
5.2.1.7	Ingresos y costos.....	122
5.2.1.8	Costos fijos y costos variables.....	126
5.3	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	127
5.3.1	CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.....	127
5.3.1.1	Interpretación.....	129
5.4	FINANCIAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA, MAQUINARIA Y EQUIPOS.....	129
5.5	BALANCE GENERAL.....	130
5.6	COSTO DE VENTAS.....	130
5.7	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	131
5.8	FLUJO DE CAJA Y PROYECCIÓN A CINCO AÑOS.....	133

CAPÍTULO VI
EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1	TASA INTERNA DE RETORNO.....	134
6.2	VALOR PRESENTE NETO.....	135
6.3	TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO.....	136
6.4	PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	136
6.5	CÁLCULO DEL COSTO BENEFICIO.....	137

CAPÍTULO VII
VALORACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO

7.1	FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO.....	138
7.2	FACTIBILIDAD ECONÓMICA.....	139
7.3	FACTIBILIDAD PRODUCTIVA.....	141
7.4	FACTIBILIDAD COMERCIAL.....	142
7.5	ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA QUEMA DE LADRILLOS.....	143
7.6	REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FÁBRICA.....	148
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	149
	BIBLIOGRAFÍA.....	152

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	Fábricas ladrilleras en Conocoto	37
Cuadro No. 2	Proyección de la oferta	39
Cuadro No. 3	Incremento de la oferta del ladrillo.....	40
Cuadro No. 4	Proyección de la oferta del ladrillos.....	41
Cuadro No. 5	Estratos de la población para el estudio de la demanda.....	46
Cuadro No. 6	Demanda histórica del ladrillo.....	57
Cuadro No. 7	Demanda actual del ladrillo.....	59
Cuadro No. 8	Porcentaje de incremento de la fábrica de ladrillos del 2009 al 2010.....	59
Cuadro No. 9	Proyección de la demanda de ladrillos.....	60
Cuadro No. 10	Balance de la oferta y demanda.....	61
Cuadro No. 11	Paquete promocional.....	68
Cuadro No. 12	Sistema de producción del ladrillo utilizando maquinaria.....	96
Cuadro No. 13	Capacidad de producción.....	96
Cuadro No. 14	Estructura de costos para la fabricación de 1200 ladrillos.....	98
Cuadro No. 15	Avalúo del terreno.....	112
Cuadro No. 16	Costos de la infraestructura de la fábrica.....	113
Cuadro No. 17	Equipos de oficina.....	113
Cuadro No. 18	Muebles y enseres.....	114
Cuadro No. 19	Maquinaria.....	114
Cuadro No. 20	Vehículos.....	115
Cuadro No. 21	Depreciación de activos fijos.....	115
Cuadro No. 22	Otros activos.....	116
Cuadro No. 23	Mano de obra directa.....	117
Cuadro No. 24	Materiales directos para la producción.....	118
Cuadro No. 25	Mano de obra indirecta.....	118
Cuadro No. 26	Materiales indirectos.....	119
Cuadro No. 27	Servicios básicos.....	119
Cuadro No. 28	Combustible y lubricantes.....	119
Cuadro No. 29	Costo de vender	120
Cuadro No. 30	Costo de administrar.....	120
Cuadro No. 31	Presupuesto de inversión.....	121
Cuadro No. 32	Ingresos por ventas de ladrillos.....	122

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 33 Costos totales.....	124
Cuadro No. 34 Financiamiento del crédito.....	125
Cuadro No. 35 Costos de producción.....	125
Cuadro No. 36 Costos fijos y costos variables.....	127
Cuadro No. 37 Inversión total de la fábrica.....	129
Cuadro No. 38 Financiamiento de la fábrica.....	129
Cuadro No. 39 Balance general inicial.....	130
Cuadro No. 40 Costo de ventas.....	131
Cuadro No. 41 Cálculo de pérdidas y ganancias.....	132
Cuadro No. 42 Flujo de caja proyectado para 5 años.....	133
Cuadro No. 43 Cálculo de la tasa interna de retorno.....	134
Cuadro No. 44 Valor presente neto.....	135
Cuadro No. 45 Cálculo de la TMAR.....	136
Cuadro No. 46 Período de recuperación de la inversión.....	136
Cuadro No. 47 Cálculo del costo beneficio.....	137

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No.1	Distribución de la maquinaria para fabricar adobes.....	16
Gráfico No.2	Diagrama general de la fábrica de ladrillos	20
Gráfico No.3	Proyección de la oferta de ladrillos.....	42
Gráfico No.4	Pregunta 1. ¿Cuál es el material de su preferencia para la construcción?	48
Gráfico No.5	Pregunta 2. ¿Construiría usted con un ladrillo de igual costo y con las mismas dimensiones del bloque?.. .	49
Gráfico No.6	Pregunta 3. ¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por esta clase de ladrillo?	50
Gráfico No.7	Pregunta 4. ¿Qué prefiere usted antes de tomar la decisión de comprar ladrillos?	51
Gráfico No. 8	Pregunta 5. ¿Cuál es el consumo mensual de ladrillos que utiliza para las obras civiles?.....	52
Gráfico No. 9	Pregunta 6. ¿Qué porcentaje de incremento cree usted que ha tenido la construcción de ladrillo del año 2009 al 2010?.....	53
Gráfico No. 10	Pregunta 7. Califique el grado de atención al cliente que ha recibido de las fábricas de ladrillos con los que usted trabaja.....	54
Gráfico No. 11	Pregunta 8. ¿Qué le gustaría mejorar en la atención al cliente que le brinda su proveedor de ladrillos?.....	55
Gráfico No. 12	Pregunta 9. ¿Le gustaría hacer sus pedidos de ladrillos por Internet?....	56
Gráfico No. 13	Demanda de ladrillos años 2002 al 2008.....	58
Gráfico No. 14	Canales de distribución.....	70
Gráfico No. 15	Localización del proyecto.....	72
Gráfico No. 16	Provincia de Pichincha.....	72
Gráfico No. 17	Cantón Quito, parroquia Conocoto.....	73
Gráfico No. 18	Diagrama de flujo del proceso artesanal de ladrillos.....	82
Gráfico No. 19	Proceso de fabricación de ladrillos semi-industrial.....	84
Gráfico No. 20	Distribución de la planta de ladrillos industrial.....	88
Gráfico No. 21	Proceso de producción de ladrillos de forma industrial.....	88
Gráfico No. 22	Flujo del proceso de producción de adobes de forma semi-industrial.....	90

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO No. 1	Fotografías y planos civiles de la fábrica.....	155
ANEXO No. 2	Costos de importación de la maquinaria desde la ciudad de Córdoba en la Argentina.....	158
ANEXO No. 3	Encuestas a las fábricas ladrilleras para determinar la oferta de ladrillos.....	159
ANEXO No. 4	Tabulación de encuestas de las fábricas ladrilleras para determinar la oferta de ladrillos.....	161
ANEXO No. 5	Métodos de investigación de mercado para el consumo de ladrillos.....	166
ANEXO No. 6	Encuesta virtual para determinar la demanda del ladrillo	170
ANEXO No. 7	Tabulación de la encuesta para determinar la demanda del ladrillo.....	172
ANEXO No. 8	Fotografías y planos civiles de los hornos de cámaras.....	175
ANEXO No. 9	Necesidades técnicas del horno.....	177
ANEXO No. 10	Proformas para la construcción de la fábrica y oficina.....	181
ANEXO No. 11	Proformas para la construcción de los hornos de ladrillos.....	183
ANEXO No. 12	Fotografías de la fábrica artesanal de ladrillos y fábrica industrial de ladrillos.....	184

INTRODUCCIÓN

El ladrillo es el material de construcción más aceptado y utilizado por los albañiles y obreros desde hace mucho tiempo puesto que tiene características de termicidad y aislamiento acústico que le convierten en un material muy dinámico en la construcción tanto para realizar tapias, paredes y estructuras así como para realizar revestimientos exteriores de casas y edificios. El ladrillo se lo puede obtener en las ferreterías, distribuidores de materiales de construcción y en fábricas donde elaboran el producto.

En la actualidad; la fabricación de este material se lo realiza de tres maneras: la primera es de manera artesanal, es decir utiliza solo la mano de obra en su elaboración, la segunda es de manera semi-automática pues utiliza maquinaria y mano de obra; la tercera es de forma automática, es decir utiliza maquinaria en todo el proceso de fabricación del ladrillo inclusive en la quema del ladrillo.

Sobre el método de fabricación artesanal del ladrillo se puede deducir que es uno de los procedimientos más antiguos y utilizados hasta el día de hoy en la elaboración del ladrillo, pues consiste en una serie de actividades que se realizan a mano que van; desde la mezcla de tierra y agua que se llama chocoto, hasta moldearlo a mano y obtener el adobe para quemarlo a altas temperaturas en los hornos verticales y obtener el ladrillo.

Sin embargo, fabricar ladrillos de forma artesanal es un oficio que requiere de mucho esfuerzo, dedicación y sacrificio pues luego de trabajar bajo un sol intenso, los obreros obtienen el alimento de cada día con el sudor de su frente e inclusive intervienen en los procesos de fabricación menores de edad o toda la familia; todo este esfuerzo lo realizan con la finalidad de elaborar cierta cantidad de adobes y realizar dos o tres quemas mensuales en todo un proceso que dura diez días empezando por la mezcla de la tierra y agua, luego la elaboración del ladrillo y por último la quema del producto.

Lo que resalta más en la industria artesanal es que estas fábricas carecen de regulaciones y leyes que permitan impulsar y mejorar el desarrollo de esta área de la construcción olvidada.

Por otro lado, el método semi-industrial (utilizado para este proyecto) permite el manejo de maquinaria para la elaboración del adobe, sin embargo se sigue utilizando el horno vertical para la quema del adobe. Como paso inicial de este proceso de elaboración tenemos la

máquina alimentadora de materia prima en la que se coloca tierra y agua, luego la máquina mezcladora que permite obtener una masa homogénea que pasa por las bandas transportadoras de tierra y llega hasta la máquina fabricadora del adobe donde se le da la forma final y el mismo queda listo para que ingrese al horno y se queme a altas temperaturas para obtener el ladrillo.

Y la tercera forma de fabricación constituye la elaboración del ladrillo utilizando en todo su proceso maquinaria industrial e inclusive se utiliza hornos industriales para la quema de los ladrillos.

Basándose en los métodos antes desarrollados y con la idea de actualizar la fábrica artesanal de ladrillo, así como renovar esta industria con maquinaria de última tecnología, se plantea la idea del proyecto que consiste en el “Modelo de Negocios y Comercial para la Creación de una Fábrica Semi-Automática de Ladrillos en el Sector de Conocoto de Quito, año 2010.”

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Elaborar el estudio de la oferta y demanda del ladrillo así como realizar el balance entre estas dos variables.
- Implementar la fábrica de ladrillos empezando por la planificación de la infraestructura física de la planta y los hornos para la quema del ladrillo.
- Realizar el estudio del personal administrativo y operativo que trabajará en la fábrica, así como establecer el proceso de selección del personal.
- Utilizar la tecnología de punta en la implementación de la maquinaria para la fabricación de ladrillos y obtener un producto sujetos a los más altos estándares de calidad
- Realizar el estudio de todos los costos que intervienen en la implementación de la fábrica, los hornos de cámaras, las oficinas administrativas y la forma de financiación de los mismos.

- Analizar los costos fijos y costos variables que intervienen en el proceso de elaboración del ladrillo para establecer el precio de comercialización y distribución del mismo.
- Verificar la factibilidad del proyecto a través de la utilización de los índices financieros.

En el desarrollo de este proyecto de tesis se busca comprobar las siguientes hipótesis:

La utilización de maquinaria en la fabricación de ladrillos permitirá optimizar los recursos humanos y económicos pues el proceso para la elaboración de adobes se realiza en serie y es automático a diferencia de la elaboración de adobes artesanales.

La utilización del horno de cámaras permitirá optimizar recursos en materia prima, además permitirá optimizar el tiempo de cocción a la mitad en relación al horno vertical muy utilizado para la quema en nuestra ciudad.

Para concluir con este tema tan interesante les invito a leer el desarrollo de este trabajo de tesis esperando que sea de su completo agrado, ya que se ha utilizado diferentes métodos de investigación científica como son: la Inducción (analizar hechos y circunstancias particulares para llegar a conclusiones generales); deducción (analizar la base de conceptos y teorías de carácter general para aplicarlas a proyectos de estudio; análisis-síntesis (investigación detallada de la teoría para demostrarlos en forma de redacción, cuadros, diagramas y flujogramas)

RESUMEN EJECUTIVO

Con la finalidad de dar un giro a la fabricación artesanal del ladrillo, se plantea este proyecto que consiste en la implementación de la fábrica de ladrillos semi-automática así como la producción y comercialización del ladrillo. Dentro del planteamiento y desarrollo de esta propuesta de tesis se ha considerado siete capítulos que inician en la introducción de la industria ladrillera en el Ecuador hasta el estudio de las factibilidades comerciales, económicas y financieras del proyecto. A continuación se realiza un resumen de los aspectos más relevantes del proyecto de tesis.

Al realizar un estudio de campo por las diversas fábricas artesanales de la provincia de Pichincha y en particular por la Ciudad de Quito, se ha visto las condiciones críticas en las que viven familias que trabajan para esta área de la construcción, especialmente porque todos los procesos de elaboración del ladrillo son manuales, es por esta razón que se ha propuesto la idea de implementar una Fábrica Semi-Automática de Ladrillos utilizando maquinaria para el proceso de elaboración del adobe que luego se convertirá en ladrillo.

En el capítulo dos se estudia la implementación de la fábrica; que será en la ciudad de Quito, parroquia Conocoto, donde se cuenta con un terreno de 2 hectáreas para la construcción de la fábrica, las oficinas administrativas y los dos hornos de cámaras que se utilizarán en la quema del ladrillo.

Para la implementación del recurso humano se aplicará la metodología descrita en el capítulo dos y se seguirá el proceso de selección determinado para escoger el personal adecuado que trabajará en la fábrica.

Para el estudio de la oferta del capítulo tres se realizó una investigación de campo a las fábricas de ladrillo artesanal en donde se recopilaron datos del procedimiento para la fabricación de ladrillos y otros temas que tienen relación directamente al oficio, lo que permitió que se cuente con opinión de primera mano en cuanto a la oferta del producto y sus expectativas en el mercado.

En el estudio de la demanda se comprobó que las fábricas artesanales de ladrillos no están organizadas y no tiene un gremio, asociación o cámara que permita reunir a todos los productores de fabricación artesanal de ladrillos, por lo que en el estudio de campo se obtuvo información directamente de los obreros de las fábricas y como información adicional se obtuvo estadísticas del INEC y de la Cámara de Construcción de Pichincha, Colegios de Ingenieros y Arquitectos de la Provincia de Pichincha.

El mercado objeto de la investigación de la demanda lo constituyen los constructores clasificados en: grandes constructores (Constructoras), medianos constructores (Ingenieros Civiles y Arquitectos) y pequeños constructores (maestros mayores, albañiles y particulares) quienes son la población para la determinación de la muestra y la ejecución de la encuesta, por último se realiza la tabulación de datos y se obtiene resultados.

Para finalizar con el capítulo tres se establece la demanda insatisfecha, se realiza un balance entre la oferta y demanda y se puede determinar que para el año 2010 es necesario producir 4'467.000 ladrillos para cubrir la demanda actual de ladrillos a nivel de la provincia de Pichincha.

El canal de distribución es directo, es decir que se trabajará conjuntamente fábrica-consumidor final, que en este caso sería los constructores estratificados en grandes, medianos y pequeños, de esta manera se podrá atender al consumidor final y cubrir sus expectativas en el mercado.

En el capítulo cuatro se realiza un estudio de la macrolocalización del proyecto que consiste en una representación geográfica a nivel general del país Ecuador para luego presentar los atributos de la provincia de Pichincha y la microlocalización que es la localización del proyecto en la ciudad de Quito, parroquia Conocoto, sector Valle de los Chillos.

De los tres métodos de producción de ladrillo que son: el artesanal, el semi-industrial y el industrial, se ha escogido para el presente proyecto, el método semi-industrial de fabricación de ladrillo que consiste en la utilización de maquinaria para la fabricación del adobe mientras que se sigue utilizando el horno para la quema del adobe que se transformará en ladrillo.

La maquinaria que se utilizará en la implementación de la fábrica ha sido cotizada en el país de la Argentina puesto que no hay esta clase de máquinas en el mercado local y se describen las especificaciones técnicas en el capítulo 4, así como los costos de importación de la maquinaria. La información sobre la producción de ladrillos esta basada en la capacidad instalada es decir 1200 ladrillos por hora que corresponde a la maquinaria semi-industrial del proveedor. Con este dato se obtiene que se fabricarían 1200 ladrillos * 8 horas * 24 días que es 230.400 ladrillos mensuales.

Como último tema del capítulo cuatro está el sistema de cocción que se implementará a partir de la fabricación de dos hornos de cámaras cuyo diseño se especifica en el mismo capítulo, mencionado horno tiene cuatro cámaras que permiten almacenar 5.000 ladrillos en cada cámara con capacidad total de 20.000 ladrillos.

El capítulo cinco representa el estudio financiero del proyecto, aquí se realiza el presupuesto de inversión para la infraestructura de la fábrica que es por \$ 177.169,83 (incluyendo la inversión fija, la inversión variable y el capital de trabajo).

Los ingresos representan la venta de los ladrillos multiplicada por el precio es decir: 2'767.200 ladrillos * 0.18 y 2.400 ladrillos (producto dañado) *0.15 dando un total de 498.384 dólares.

Los costos totales de fabricar 2'767.200 ladrillos para el primer año ascienden a 49.615,85 dólares como costos fijos y 17.414,70 dólares como costos variables.

El punto de equilibrio que alcanzará la fábrica de ladrillos en producción según los tres criterios son: a) Con la capacidad de producción del 12%, b) En función de la producción, es decir 344.729 ladrillos y c) En función de las ventas por \$ 51.787,20 dólares. Bajo los criterios antes expuestos la fábrica de ladrillos cubre los costos fijos y variables.

La financiación de la implementación de la fábrica está dada por los siguientes valores:

\$ 144.169,83 dólares que equivale al 81,37% es el aporte de los socios, y \$33.000 que equivale al 18,63% como préstamo al Banco General Rumiñahui.

La utilidad neta para el primer año es \$210.947,34; para el segundo años es \$234.066,33; para el tercer año es \$ 259.674,46; para el cuarto año es \$287.808,28 y para el quinto año es \$317.701,66.

En el capítulo seis se estudia la factibilidad del proyecto a través del cálculo de los índices financieros así: la tasa interna de retorno (TIR) es del 72%, el valor presente neto (VPN) es \$414.551,50 dólares; la tasa mínima aceptable de rentabilidad (TMAR) es 18%; el tiempo de recuperación de la inversión es de un año, 11 meses y el costo beneficio (C/B) del proyecto es de 4,6. Por lo factores antes mencionado se puede deducir que el proyecto es financieramente factible.

Para finalizar en el capítulo siete se describe un resumen de las factibilidades del proyecto: técnicas, económicas, productivas y comerciales, se realiza un análisis del impacto ambiental de la fábrica de ladrillos, adicionalmente las conclusiones y recomendaciones del proyecto.

Luego se presenta la bibliografía con todos los autores que se ha utilizado para este proyecto, también está el índice de cuadros y como último tenemos el índice de los anexos que permiten clarificar algunos temas de interés de la tesis.

La investigación realizada así como la información obtenida en el desarrollo del presente trabajo tiene mucha importancia en virtud de que se pretende innovar la industria artesanal del ladrillo a través de la incorporación de la maquinaria y los adelantos tecnológicos en la elaboración y fabricación del ladrillo y de esta forma, reducir tiempo y economizar recursos durante el proceso de fabricación del ladrillo.

Como paso final en el desarrollo de esta tesis se ha utilizado variables estadísticas para obtener resultados sobre la oferta y demanda del ladrillo, también se realiza un modelo económico financiero para poder establecer la factibilidad técnica del proyecto, que conjuntamente con la solución técnica para la fabricación del ladrillo, hace de este estudio una verdadero instrumento de consulta en donde se demuestra que existe muchas posibilidades de aplicar la tecnología moderna en la fabricación de ladrillos en el Ecuador con excelentes márgenes de rentabilidad.

CAPÍTULO I

ENTORNO GENERAL DE LA INDUSTRIA LADRILLERA

1.1 ANTECEDENTES

En este capítulo se describe en forma general como ha evolucionado la industria ladrillera en el Ecuador partiendo de las fábricas artesanales de ladrillo, en las cuales se fabrica el ladrillo de forma manual y su elaboración requiere de muchas tareas; convirtiéndose en un oficio muy tedioso, hasta la industria automática de ladrillos para lo cual se necesita maquinaria en la fabricación del adobe, el cual se quemará a altas temperaturas y se transformará en el ladrillo.

1.1.1 LA INDUSTRIA LADRILLERA EN ECUADOR

Desde hace varias generaciones, la fabricación del ladrillo común ha sido, en nuestra zona una práctica habitual generadora de puestos de trabajo, y a la vez, productora de grandes cantidades de uno de los materiales más utilizados en la construcción tradicional de edificios. Si bien los avances tecnológicos, el desarrollo de nuevos materiales y aleaciones y la adaptación de diversos sistemas constructivos, se encuentran en todos los mercados del mundo, cabe destacar que en el Ecuador, el ladrillo común sigue siendo el material de mayor aceptación por parte de la población, la utilización del ladrillo tiene un amplio campo en el mercado de la construcción.

El ladrillo común ha sido adoptado como una de las herramientas necesarias en la gran mayoría de las construcciones y su aplicación no se reduce a la de simple cerramiento, sino que cumple también una función estructural en la edificación. Este material derivado de componentes naturales y producidos de manera prefabricada (con un bajo nivel de industrialización en su proceso de producción), reúne diferentes características que hacen que su utilización no sea reemplazable, por ahora, debido, entre otras bondades, a dos fuertes componentes: el costo-beneficio desde el enfoque económico, y el componente histórico cultural de identidad. Sin embargo, lamentablemente, hoy en día nos vemos ante la problemática de que, aún siendo el material más utilizado en la construcción regional, no se ha generalizado la adopción de criterios técnicos para su producción, ni se han

implementado mejoras que propicien una prefabricación con mayor planificación en el proceso productivo. Evidentemente, el origen de los problemas que actualmente presenta el sector productivo ladrillero, tiene su raíz en la repetición durante décadas de las mismas técnicas de fabricación, combinado con la mínima introducción de nuevos conocimientos tecnológicos y el desinterés de las autoridades en el desarrollo social de ésta abnegada parte de nuestra población.

Todos estos factores han derivado en una mera repetición de “fórmulas tradicionales”, sin tener en cuenta que la calidad final del producto ha ido en desmedro.¹

De esta forma la industria ladrillera en Ecuador viene desarrollándose desde hace mucho tiempo de forma artesanal y fueron los antepasados quienes transmitieron de generación en generación los secretos de uno de los oficios artesanales de más temprana presencia en nuestro país. Son los albañiles y ladrilleros quienes han convertido el oficio en un arte indispensable lleno de fuerza, ingenio y conocimiento de los elementos del medio que les rodea.

La industria ladrillera artesanal está basada en tareas y actividades que se realizan de forma manual por los obreros y el trabajo es arduo, intensivo y sacrificado, sin embargo; actualmente la industria ladrillera ha empezado a industrializarse utilizando tecnologías sencillas que incluso llega en algunos casos a niveles de semi-mecanización es decir, la utilización de máquinas en la fabricación de los ladrillos.

Mientras el tiempo avanza, la población se extiende y se crea la necesidad de tener una vivienda propia bajo cualquier tipo de condiciones sean a nivel social, económico y cultural. Actualmente existen inmobiliarias y proyectos de vivienda cuyo propósito principal es llegar a satisfacer la necesidad de tener la vivienda y por otro lado las personas prefieren construir sus viviendas de acuerdo a los gustos y preferencias. Hoy en día, la construcción de viviendas se realiza hasta en 80 m² en dos y tres niveles para familias pequeñas, mientras tanto, hay familias que prefieren su independencia y desean construir su casa en su propio terreno.

¹ MANUAL DE DESARROLLO DE CRITERIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLOS COMUNES, Ebel, Gabriela A. - Jacobo, Guillermo J. - Corvalán, Rubén E., Ecuador 2007

1.1.2 LA FÁBRICA ARTESANAL DE LADRILLOS EN EL ECUADOR

La actividad ladrillera artesanal se desarrolla en nuestro país con poca inversión y trabajo intensivo, utiliza tecnologías sencillas que en algunos casos llegan a la semi-mecanización. Esta característica refleja un gran potencial de esta actividad para contribuir a la generación de empleo, la reducción de la pobreza y el desarrollo local, de manera sostenible.

En nuestro país, la fabricación de ladrillos se realiza en algunas provincias, especialmente en la sierra ecuatoriana en donde se observa a lo largo de las carreteras fábricas artesanales con muchas personas que laboran arduamente como obreros de la construcción en los distintos procesos que conlleva elaborar el adobe para constituirlo luego en ladrillo quemado a altas temperaturas.



La importancia social y económica de la industria ladrillera artesanal esta siendo reconocida por el estado ecuatoriano últimamente, revirtiéndose de esta manera, uno de los principales obstáculos a los esfuerzos de los ladrilleros artesanales, que desean el reconocimiento y formalización de su actividad, accediendo a créditos y enmarcados en un estatus legal. Para mejorar esta fabricación artesanal, es necesario generar mejores condiciones laborales, comerciales y oportunidades de desarrollo así como dotar de seguridad e higiene en el trabajo, técnicas de producción, asociación productiva y comercial, desarrollo de nuevos mercados y proyectos de asistencia social y productiva².

La situación actual de los ladrilleros artesanales que trabajan en las provincias del Ecuador tiene factores críticos desfavorables tales como:

² Artículo Prensa, En los Tejares con Fuego y Tierra, Diario El Mercurio, 19 de Febrero 2006

1.1.2.1 Técnico:

- Carencia de tecnología apropiada y empleo de procesos rudimentarios;
- Falta de seguridad y medidas mínimas de higiene; y,
- Pérdidas económicas por métodos de producción ineficientes.

1.1.2.2 Ambiental:

- Degradación de suelos cultivables; y,
- Contaminación atmosférica por el uso inadecuado de combustibles

1.1.2.3 Legal:

- Informalidad en condiciones laborales y de ocupación territorial;
- Problemas de ilegalidad; y,
- Carencia de marco legal y regulatorio de las actividades

1.1.2.4 Social:

- Condiciones de trabajo extremo (trabajo infantil);
- Falta de acceso a educación y seguridad social;
- Actividad mayormente de subsistencia;
- Explotación de jornaleros;
- Bajo nivel de ingresos; y,
- Baja calidad de vida³

1.1.3 LA ALTERNATIVA PARA MEJORAR LA INDUSTRIA LADRILLERA

Basados en la cruda realidad de la fábrica ladrillera y pensando siempre en el adelanto industrial de nuestro país se ha pensado en la posibilidad de crear una fábrica de ladrillos semi-industrial que ayude a que este sector olvidado sea tomado en cuenta en la industria de la construcción y que permita el buen desenvolvimiento de esta área artesanal.

³ [www..Unión Obrera Ladrillera UOLRA Córdoba, Argentina](http://www.Unión Obrera Ladrillera UOLRA Córdoba, Argentina)

Se ha observado que el sector ladrillero no ha sido muy considerado por las autoridades y actualmente es administrado por personas que saben de técnica, más carecen de estudios administrativos que les permitan proyectarse y tener una visión del futuro de esta fábrica, sin embargo lo que se pretende es impulsar al desarrollo de este sector a través de la creación y puesta en marcha de la fábrica de ladrillos que sin duda alguna alcanzará una ventaja favorable y aportará de una gran oportunidad al desarrollo de la industria de la construcción.



La ventaja de tomar como alternativa la fabricación de ladrillos mecanizada tiene que ver con el cuidado del medio ambiente que nos rodea, puesto que, aunque se implemente maquinaria para la elaboración de ladrillos hay que pensar en la alternativa de proteger nuestro planeta utilizando de forma adecuada los recursos y así asegurar el porvenir de nuestra generación venidera.

1.1.4 DIVERSOS MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN

Son diversos los materiales que se utilizan para la construcción así como por ejemplo, en las edificaciones antiguas se utilizaba la piedra como principal elemento en las casas coloniales de Quito que aún poseen las características de esta clase de construcción con la pileta en medio del patio central de la casa. Esta arquitectura constituye el casco colonial más llamativo del centro histórico de Quito.

También tenemos la construcción de las casas en adobe que las personas la utilizaban como material de construcción, de paredes muy gruesas y habitaciones grandes con ventanas pequeñas y techo de teja. Ciertamente aún hay viviendas de esta clase en el centro de Quito.

Poco a poco se ha ido mejorando la industria de la construcción y se ha sustituido la piedra por el adobe cocido o comúnmente denominado ladrillo y el bloque, estos dos materiales se

utilizan hoy en día con mucha frecuencia siendo el ladrillo un poco más costoso en precio que el bloque, sin embargo el ladrillo sigue siendo el material más aconsejable por los arquitectos por ser resistente y macizo.

Los materiales utilizados en construcción desde la antigüedad son: la piedra, el adobe, el ladrillo y el bloque.

1.1.4.1 La piedra:

Es el material de construcción de origen natural caracterizado por una elevada consistencia. Como materia prima, la piedra se extrae generalmente de canteras, explotaciones mineras a cielo abierto.

1.1.4.2 El adobe:

El adobe es una pieza para construcción hecha con una masa de barro (arcilla y arena) mezclada a veces con paja, moldeada en forma de ladrillo y secada al sol; se utiliza para construir paredes y muros de variadas edificaciones. La técnica de elaborarlos y su uso están extendidos por todo el mundo.

En países de mano de obra barata es muy económica la utilización del adobe pues permite fabricar uno mismo los materiales para construir una casa propia.

1.1.4.3 El ladrillo:

Es una pieza cerámica, generalmente ortoédrica, obtenida por moldeo, secado y cocción a altas temperaturas de una pasta arcillosa, cuyas dimensiones suelen rondar entre 24 x 11,5 x 6 cm. Se emplea en albañilería para la construcción de paredes, muros, tabiques, tabicones, revestimiento de paredes, etc.

1.1.4.4 El bloque de concreto:

Los bloques de concreto se producen prácticamente en todo el mundo debido a su alta calidad y a la demanda de materiales económicos de construcción. Una variedad de

materias primas pueden utilizarse para producir unidades de concreto por miles en diferentes tamaños y formas.

1.1.5 IMPORTANCIA DE UTILIZAR MAQUINARIA EN LA FABRICACIÓN DE LADRILLOS

Debido a que el campo de la construcción ha crecido notablemente, en la actualidad se requiere utilizar maquinarias en la fabricación de los materiales ya que proporcionan ventajas especialmente de aprovechamiento de recursos y mano de obra y se hacen esenciales mientras crece el desarrollo del país, es por ello, que el proyecto para la creación de la fábrica de ladrillos requiere de la utilización de maquinaria dentro de la fabricación del adobe como tal y que permita impulsar el desarrollo industrial del área de la construcción. A continuación se realiza un análisis de las diferencias entre la fabricación de ladrillos artesanal y la fabricación de ladrillos industrial:

1.1.5.1 SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE LA FÁBRICA DE LADRILLOS ARTESANAL Y LA FÁBRICA DE LADRILLOS SEMI INDUSTRIAL

Fábrica de Ladrillos Artesanal	Fábrica de Ladrillos Semi-Industrial
Mano de obra en la elaboración del adobe que se convertirá en ladrillos	Máquinas diseñadas para fabricar ladrillos macizos, es decir utilizando adobe
Se utiliza varias personas para el transporte de materias primas	Se reduce el personal en un 60%
Se utiliza estos agregados orgánicos en un pisadero manual para fortalecer la pasta que conforma el adobe	Reducción en 30% de agregados orgánicos (viruta, algodón, etc.) en la pasta
Se necesita mucho más espacio	Se puede trabajar cómodamente en una superficie de 200 metros cuadrados cubiertos
Baja calidad en vista de que el adobe es elaborado con moldes y manualmente	Calidad del ladrillo tanto externo (tipo ladrillo cara vista) como en su resistencia crudo y cocido
Es necesario espacios grandes para secado y oreo	Al salir de la máquina, el ladrillo esta apilable
Fabricación única del adobe rectangular	Fabricación de varios formatos de ladrillo únicamente cambiando los accesorios
Buena producción, baja calidad, más costos de mano de obra	En definitiva, mas producción, mas calidad, mas ganancia, mas tranquilidad y menos gastos.

Como se mencionó anteriormente, la importancia de utilizar maquinaria en la fabricación de ladrillos radica en obtener beneficios asociados con la calidad de procesos, productos finales y servicio postventa de calidad, estos factores, abren mayores posibilidades para penetrar y sostenerse en nuevos y mejores mercados.

En el área de la construcción se necesita mucho interés y capital para empezar a participar en la utilización de la maquinaria en la fabricación de ladrillos, sin embargo poco a poco va aumentando la necesidad de desarrollo como un sector productivo y la mayoría de fábricas ladrilleras en nuestra sierra ecuatoriana son artesanales, es decir utilizan únicamente herramientas manuales como picos, palas, carretillas, moldes, etc. en la elaboración de los ladrillos a excepción de tres o cuatro industrias ladrilleras que utilizan maquinaria en la fabricación de ladrillos.

En este contexto, la relación que establezca el sector con la tecnología es fundamental para avanzar y mantenerse, pero es una relación que exige cambios, apertura, inversión y retos principalmente para los principiantes que necesitan respaldo y la generación de mecanismos que les permitan el acceso a crédito para la compra de máquinas ideales, para recibir apoyo técnico y para capacitarse a fin de sacar el mayor provecho de esta oportunidad.

Cuando el cliente desea comprar nuevas tecnologías y maquinarias, el precio de las mismas sigue siendo más importante que las prestaciones, la calidad y durabilidad a largo plazo, es por eso que se necesita mucha inversión y apoyo de las autoridades si se desea crecer en el sector de la construcción, sin embargo, actualmente existen tres o cuatro empresas grandes de fabricación de baldosas y ladrillos en el Ecuador que han invertido en maquinaria en mayor escala y que han aprovechado las ventajas que las mismas ofrecen.

Lo más importante es que poco a poco ya estamos enfocándonos y comprendiendo la importancia que tiene el modernizar el parque industrial en el campo de la construcción en relación con el desarrollo de nuevos negocios que demandan mejores acabados y procesos, y que a su vez, se debe trabajar muy duro para tener la capacidad de endeudarse en el sector industrial y poder apalancar financieramente una inversión en maquinaria nueva que beneficiará los negocios y permitirá generar fuentes de trabajo y obtener utilidades a mediano y largo plazo.

2.2 DEFINICIÓN DEL PROYECTO

En la actualidad existen varios materiales para la construcción de casas y edificios, sin embargo un material que cumple con las características de resistencia, termicidad y

aislamiento acústico es el ladrillo. Por lo tanto, el proyecto va encaminado a la construcción de una fábrica de ladrillos que permita satisfacer las necesidades de este sector de la construcción de una manera veraz, objetiva y eficaz.

El “Modelo de Negocios para la implementación de una Fábrica Semi-automática de Ladrillos en la ciudad de Quito, sector Conocoto, año 2010” esta dividido en dos partes. La primera parte es la implementación de la fábrica propiamente dicha acudiendo a la tecnología y sus actualizaciones, que permitirán acondicionar la fábrica como tal y la segunda parte, va enmarcada a la comercialización del producto a los constructores al por mayor que lo utilizarán en las construcciones para el consumidor final.

La idea de implementar una fábrica de ladrillos industrializada se obtuvo del recorrido y estudio de campo en donde se aprecia la realidad de la fábrica de ladrillos artesanal ecuatoriana y donde trabajan obreros día y noche en la elaboración de adobes que luego de haberlos quemado a altas temperaturas en hornos verticales, se convierten en ladrillos que se utilizan en la construcción de casas y edificaciones pequeñas, medianas y grandes.

Para realizar la implementación de la fábrica, se utilizan todos los conocimientos académicos obtenidos en la carrera de administración y también se preparara un estudio completo de la organización funcional así como el estudio económico de la infraestructura de la fábrica, adicionalmente se toma en cuenta otras áreas de investigación que podría tener el mencionado proyecto.

Este análisis va más allá de la fabricación semi-industrial del ladrillo puesto que presenta la oportunidad de comercializar y distribuir el producto a los constructores de la Ciudad de Quito que constituyen el mercado meta y se implementarán estrategias de crecimiento de mercado así como políticas de atracción a los clientes nuevos y antiguos, siendo lo más importante, la búsqueda de la satisfacción de las necesidades del cliente que en el campo de la construcción puedan surgir.

1.3 ALCANCE DEL PROYECTO

Luego de la observación realizada a 20 fábricas de ladrillo en la provincia de Pichincha, se llega a determinar que el principal inconveniente que posee el sector ladrillero es la falta de recursos económicos que ayude al desarrollo de este sector, razón por la cual, la fábrica artesanal de ladrillos se ha convertido en una área olvidada por las autoridades en vista de que no se destinan recursos financieros que permitan su innovación.

En mencionado análisis también se determinó que en 7 de ellas trabajan personas de escasos recursos y familias completas incluyendo menores de edad que se apoyan mutuamente en la fabricación de ladrillos empezando por la extracción de la materia prima (tierra), siguiendo por la elaboración de adobes con moldes hasta estibar los ladrillos en los hornos verticales. Sin embargo, el trabajo no termina allí puesto que los obreros se encargaran de vigilar la quema por siete o más días y luego de ello sacan los ladrillos listos del horno para comercializarlos al mejor precio del mercado.

Otro aspecto desfavorable para la fabricación artesanal de ladrillos es la falta de regulación y reglamentos que rijan este sector de la construcción que permitan que se innoven los procedimientos en la elaboración de ladrillos y se optimicen los recursos humanos y financieros que intervienen en la producción de ladrillos.

Sin embargo, lo que llamó más la atención en el estudio, es la falta de un gremio o asociación que reúna a los fabricantes de ladrillos y permita que haya más organización, planificación y regularización para que este ente productivo resalte dentro de la industria de la construcción.

Lo expuesto anteriormente, en cuanto al sector ladrillero ha permitido que se busque una alternativa de mejoramiento, que contribuya al desenvolvimiento del sector de la construcción de nuestra ciudad, por lo tanto, se desea implementar una fábrica de ladrillos y buscar el financiamiento de la empresa privada para encaminar adecuadamente una inversión que se espera sea rentable, tanto para los inversionistas como para el futuro de las personas que intervendrán en el proyecto.

1.4 MISIÓN, VISIÓN, OBJETIVOS

1.4.1 MISIÓN

Somos la fábrica de ladrillos industrial, que trabaja con personas altamente capacitadas, que utiliza tecnología de punta en la creación del producto y que busca la satisfacción del cliente, fabricando ladrillos de calidad y protegiendo el medio ambiente que nos rodea para distribuirlos al mejor precio en el mercado local, provincia y nacional.

1.4.2 VISIÓN

Ser la empresa líder a nivel nacional en la fabricación de ladrillos atendiendo a nuestros clientes de forma oportuna, creciendo e innovando en el fabuloso mundo de la construcción y que al pasar el tiempo; el ladrillo se convierta nuevamente en la tierra que lo vio surgir.

1.4.3 OBJETIVOS GENERALES:

- Crear y poner en marcha la fábrica de ladrillos a través de la utilización de maquinaria automática que permitirá implementar fuentes de trabajo e impulsar el desarrollo industrial del sector ladrillero de nuestro país.
- Distribuir y comercializar el producto estrella que es el ladrillo a todo el sector de la construcción de la provincia de Pichincha.

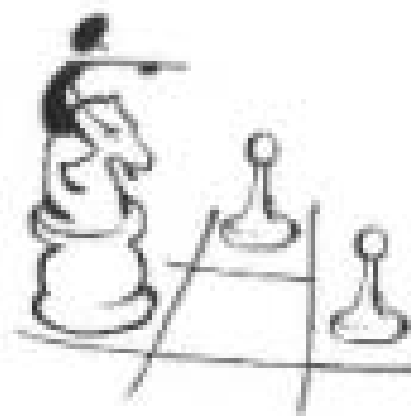
1.4.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Buscar los mejores accionistas para contar con el capital que se necesita en la implementación de la fábrica de ladrillos.
2. Construir la infraestructura de la planta, oficinas y hornos de cámaras basados en planos civiles y utilizando la ayuda de profesionales en la materia.
3. Implementar la maquinaria tecnológica que permitirá la producción de ladrillos así como su mejoramiento y la búsqueda de la calidad en la fabricación.
4. Contratar un equipo profesional responsable, dinámico y triunfador que permita alcanzar las metas propuestas en la creación de la fábrica de ladrillos.

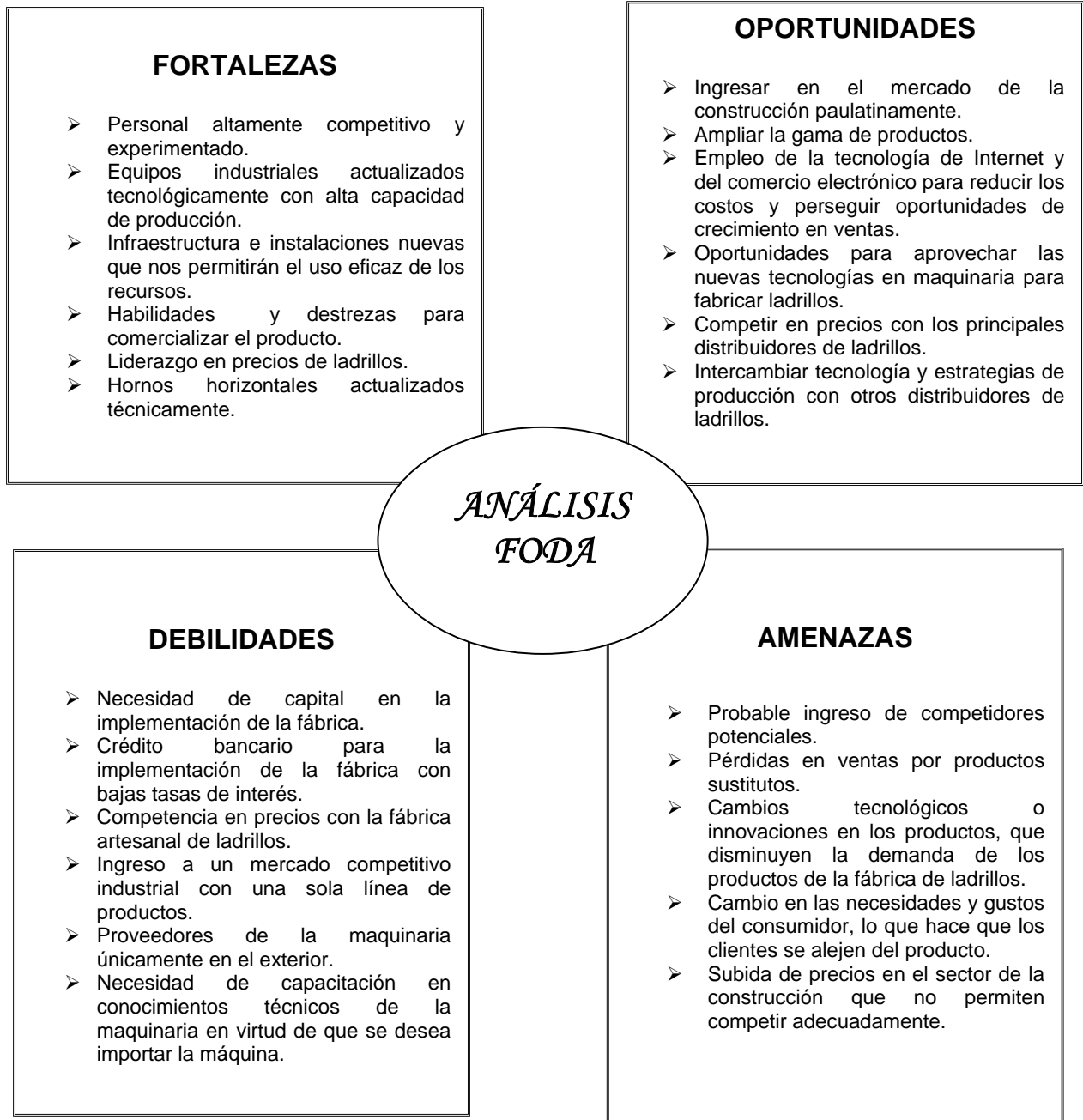
5. Realizar la planificación estratégica de la empresa y los estudios económicos, técnicos y financieros de la fábrica.
6. Realizar los análisis de mercado, comercialización, producción y distribución del ladrillo.

1.4.5 ESTRATEGIAS:

- Ser una de las mejores fábricas industriales de ladrillos del Ecuador.
- Lograr el 95% de satisfacción del cliente para el que trabajamos en el día a día de las construcciones.
- Lograr el 35% de participación en el mercado de ladrillos de Quito.
- Entregar un trabajo gratificante a nuestros empleados, así como un buen ambiente laboral, capacitación continua para mejorar el desempeño laboral.
- Reforzar los conocimientos técnicos para dirigir nuevas oportunidades de mercado en el campo de la construcción.
- Proteger el medio ambiente en el que vivimos a través del uso adecuado de los combustibles en la cocción de ladrillos.



1.4.6 ANÁLISIS FODA



CAPÍTULO II

MODELO DE ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

2.1 PLANIFICACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DE LA FÁBRICA

En virtud de que se va a realizar la implementación de la fábrica para elaborar ladrillos y tomando en cuenta que se requiere de un diseño arquitectónico así como la planificación, organización y esquema de la planta, se va a considerar los siguientes aspectos:

- La localización de la fábrica es en la provincia de Pichincha, cantón Quito, sector Conocoto, barrio San José de Chachas, donde se cuenta con un terreno plano de 2 hectáreas para la construcción de la fábrica.
- El área de la fábrica tiene las dimensiones de $14.4 \times 8\text{m} = 115.20\text{m}^2$
- También se cuenta con una oficina grande distribuida con muebles modulares de división para el personal administrativo junto a la fábrica. Esta área administrativa tiene las dimensiones de $9.60 \times 4 = 38.40\text{m}^2$.
- Adicionalmente se utilizará 90m^2 para la construcción de los hornos horizontales para la quema de ladrillos.

A continuación se describirá la localización de la maquinaria y su funcionamiento:

El ciclo de producción del ladrillo inicia en la zona (figura 5) con la carga del barro proveniente del pisadero, con la humedad característica de éste sistema de amasado.

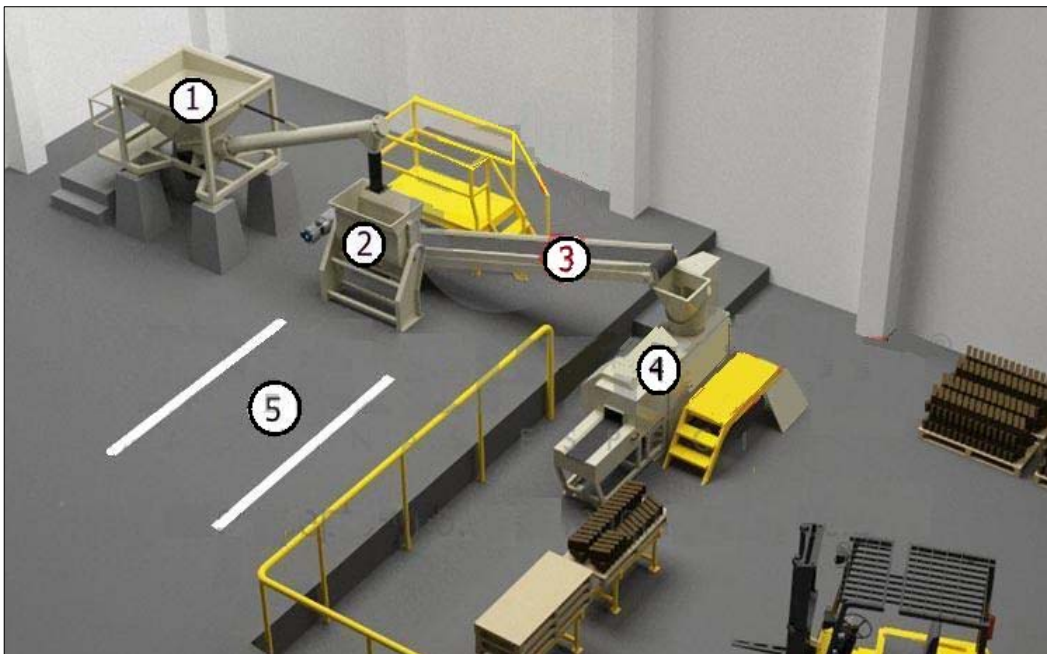
El barro se carga en la máquina mezcladora (figura 2) y se gradúa su humedad incorporándole tierra seca, proveniente del alimentador (figura 1). La máquina mezcladora homogeniza la pasta llevándola a su punto ideal (agregando aproximadamente 20% de tierra seca) lo cual aumenta proporcionalmente el volumen de pasta.

Una vez homogenizada la pasta, es volcada en la cinta transportadora (figura 3) que la llevará a la máquina prensadora de adobes (figura 4). El ciclo se realiza 5 ó 6 veces por hora, dependiendo de la cantidad de ladrillos que se desee fabricar.

Nota: el mezclado es fundamental puesto que:

- Mejora la homogenización de la pasta; y,
- Aumenta el volumen de pasta (Ejemplo: sobre un inicial de pasta para 50.000 ladrillos, luego de la mezcla realizada, esta se transforma en 60.000 ladrillos o más)⁴

Gráfico No. 1 DISTRIBUCIÓN DE LA MAQUINARIA PARA FABRICAR ADOBES



2.1.1 IMPLEMENTACIÓN DE LA FÁBRICA

Para la implementación de la fábrica de ladrillos se utilizará máquinas adecuadas para la elaboración de ladrillos que intervienen en todo el proceso de fabricación como son:

2.1.1.1 La máquina alimentadora.-

- Diseñada para alimentar de forma permanente a la mezcladora, con un sistema de botonera de comando rápido.

⁴ <http://www.concepto-uno.com/maquinasespeciales>

- Gran capacidad de carga, permite ser cargados con palas mecánicas o similares.
- Con sistema vibrador de carga, que eliminan obstrucciones.
- Equipados con tornillos con tratamiento antidesgaste.
- Fabricados bajo normas IRAM.



2.1.1.2 La máquina mezcladora

- Diseñada especialmente para realizar un rápido y eficiente mezclado y homogeneizado de todo tipo de barros blandos y duros.
- Equipada con un sistema volcador neumático que le confieren seguridad y agilidad a la tarea de mezclado.
- Fabricada con elementos especialmente diseñada para uso intensivo.
- Fabricada bajo normas IRAM.



2.1.1.3 Las cintas transportadoras

- Diseñada para uso intensivo.
- Con pie regulable en altura e inclinación.
- Fabricada en largo bajo pedido del cliente.
- Equipada con cajón prealimentador (bajo pedido).
- Fabricada bajo normas IRAM.



2.1.1.4 Máquina prensadora de adobes

- Esta especialmente diseñada para fabricar ladrillo visto y ladrillón tipo visto de máxima calidad, y aspecto artesanal.
- Combinando el sistema de conformado y prensado.
- Diseñada para uso intensivo.
- Produce piezas listas para apilar en pallets.
- Mesa de moldeado construida totalmente en acero inoxidable.
- Ideal para iniciarse en la actividad. Para comenzar a incorporar tecnología tendiente a mejorar la calidad del producto.
- Solo necesita de 2 operarios para producir 1200 unidades por hora.
- Reduce costos de producción del 50%.
- Aumenta la calidad del producto un 100%.
- Disponible para fabricar en formatos:
240 x 110 x 50 mm (formato Bs. As.);
260 x 130 x 60 mm (formato clásico); y,
260 x 180 x 70 mm (ladrillón norte y sur)
- Diseñado para uso intensivo (24 horas al día).
- Produce 800 a 1200 ladrillos por hora.



2.2 LOCALIZACIÓN DE LA MAQUINARIA, PLANTA Y EQUIPOS

La localización de la maquinaria, planta y equipos se ha distribuido de la siguiente manera:

1. La planta o fábrica con las maquinarias:



Fábrica lista para la implementación de la maquinaria



Vista panorámica de la fábrica con la maquinaria

2. Las oficinas administrativas:



Vista general de las oficinas



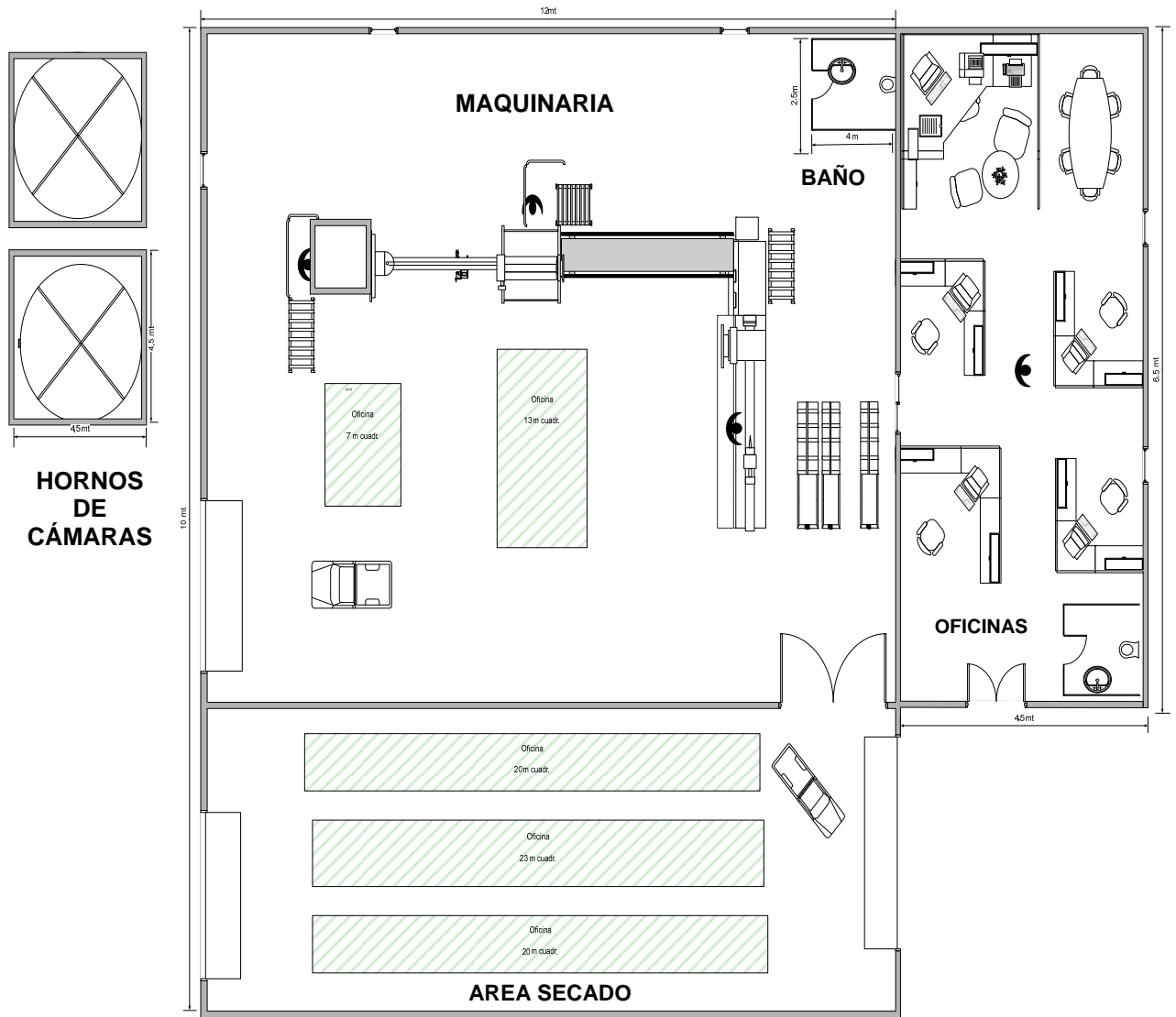
Vista individual de cada puesto de trabajo

3. Los dos hornos de cámaras para la quema de ladrillos.



Horno de cámaras

GRÁFICO No. 2
DIAGRAMA GENERAL DE LA FÁBRICA DE LADRILLOS



Fuente: Diagrama de Instalación de Maquinaria Concepto Uno Argentina, www.concepto-uno.com/maquinas especiales
 Diseñado por: La autora, programa Visio 2003

2.2.1 DISTRIBUCIÓN DEL ESPACIO FÍSICO DE LA FÁBRICA

La fábrica de ladrillos de acuerdo al gráfico No. 2 tiene las dimensiones de 14.4 x 8m= 115.20m² · Adicionalmente se ha realizado los planos de la fábrica con la ayuda de un especialista en la material tal como consta en el **anexo No. 1** y la maquinaria que se colocará en la fábrica es la siguiente:

1. La máquina alimentadora;
 2. La máquina mezcladora;
 3. La banda transportadora de material; y,
 4. La máquina para fabricar adobes.
-
- También se realizará una construcción para un baño completo.
 - Como segunda sección se ha tomado en cuenta una oficina grande con división de modulares para el área administrativa cuyas dimensiones son de 9.60x4=38.40m².
 - Se considerará también un espacio para cada horno de 45 metros cuadrados, es decir 90 metros cuadrados para los dos hornos de cámaras.

2.2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TEGNOLOGÍA A UTILIZARSE

En la actualidad el uso de maquinaria para la fabricación de ladrillos en el campo de la construcción se ha convertido en una necesidad prioritaria, a tal punto que nuestro país ya cuenta con fábricas industriales grandes como: Terraforte o Alfadomus; que se valen de la tecnología y sus actualizaciones para aprovechar y optimizar los recursos disponibles.

Pero también hay que considerar que se requiere de buen capital para realizar la inversión en este tipo de maquinaria y de socios confiables para poner en marcha esta idea de negocio.

Sin embargo, antes de tomar la decisión de implementar la fábrica con maquinaria, se tiene la necesidad de escoger correctamente el proveedor de los equipos de trabajo en función de las características, la calidad y el precio; a fin de que la maquinaria comprada garanticen una buena inversión y se pueda recuperar el capital en un tiempo definido.

También es importante investigar al proveedor para saber que experiencia tiene en el mercado en cuanto a la comercialización de sus productos, en virtud de que existen negocios que se frustran por la falta de seriedad de las personas involucradas en los mismos.

Tomando en cuenta la implementación de la fábrica de ladrillos y luego de realizar una búsqueda muy selectiva del proveedor, se ha llegado a determinar que se van a importar las máquinas de la Argentina por no contar con las mismas en el mercado local.

Para ampliar la información, en el **anexo No. 2** se detalla el precio de la importación de la maquinaria desde Córdoba, Argentina al Puerto de Guayaquil.

Por lo tanto, las características de las máquinas que se van a utilizar son las siguientes:

- La maquinaria ha sido creada para grandes producciones y para uso intensivo.
- Está construida con componentes de primera calidad que garantizan su permanente funcionamiento aún en las más duras condiciones.
- De bajo costo de operatividad y mantenimiento.
- Su sistema de diseño transversal agiliza notablemente el proceso de apilado en boca de máquina.

2.2.2.1 Modelo de la maquinaria y tipo de producción por hora

La producción de la maquinaria es de 1.200 unidades por hora y los modelos de las máquinas fabricadas por el proveedor son:

- **La máquina alimentadora**
Tolva primaria tipo TRA con sistema auto-limpiante 1m3.
- **La máquina mezcladora**
MIXER. MA-250 (250 L capacidad total).
- **La banda transportadora de material**
Cinta transportadora para línea de modelo AT y AL.
- **La máquina para fabricar adobes**
AT- 1200 automatiza / transversal 1.200 unidades.

2.3 IMPLEMENTACIÓN DEL RECURSO HUMANO NECESARIO

Para el funcionamiento y puesta en marcha del modelo planteado se requiere del siguiente personal.

- Gerente general;
- Gerente administrativo financiero;
- Gerente comercial;
- Gerente de producción;
- Dos vendedores; y,
- Cuatro obreros.

Las funciones principales de los cargos son:

2.3.1 GERENTE GENERAL.-

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.

2.3.2 GERENTE ADMINISTRATIVO FINANCIERO.-

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.

2.3.3 JEFE COMERCIAL.-

Profesional encargado de la comercialización del producto y de las estrategias para ingresar al mercado y permanecer en el mercado nacional.

Funciones principales:

- Proponer y ejecutar políticas, planes y programas orientados a la realización de las ventas al por mayor a los diferentes distribuidores minoristas.
- Presentar y administrar proyectos, orientados al mejoramiento de los procesos relacionados con las actividades propias del departamento comercial.
- Coordinar las actividades del departamento comercial por medio de los jefes de las secciones y de las diferentes áreas de la fábrica.

- Realizar la supervisión adecuada a los vendedores subordinados de esta área para la distribución de ladrillos al por mayor a los diferentes minoristas.
- Cumplir las demás funciones inherentes a su oficio y que le sean asignadas por la autoridad competente.

2.3.4 VENDEDOR.-

Especialista encargado de ofrecer el producto al mercado y encargado de la cartera de clientes.

Funciones:

- Captar nuevos clientes y mantener los clientes ya existentes.
- Lograr determinados volúmenes de venta.
- Mantener o mejorar la participación en el mercado.
- Generar una determinada utilidad o beneficio.
- Comunicar adecuadamente a los clientes la información que la empresa preparó para ellos acerca de los productos y/o servicios que comercializa, como: mensajes promocionales, slogans, información técnica.
- Asesorar a los clientes acerca del producto que se ofrece para satisfacer sus necesidades y la forma de utilizarlos apropiadamente.
- Administrar el territorio o grupo de clientes que le ha sido asignado, si tiene a su cargo una zona de ventas (ciudad, provincia, barrio) o grupo de clientes (empresas, instituciones, clientes VIP, etc).

2.3.5 JEFE OPERATIVO.-

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 tres 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 tres 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.

2.3.6 OPERADOR:

- Responsable del manejo y mantenimiento de la maquinaria y de estibar los ladrillos para el proceso de secado de adobes e ingreso de los mismos a los hornos de cámaras así como retirarlos del horno.

Funciones:

- Operar maquinaria industrial.
- 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 jefe de producción o un plan de trabajo por períodos mayores de tiempo.
- 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.

2.4 EXPERIENCIA TÉCNICA, COMERCIAL Y EMPRESARIAL DEL RECURSO HUMANO

El recurso humano es uno de los aspectos más importantes en la implementación de la fábrica puesto que es considerado como el capital de trabajo cuyo esfuerzo permitirá que la empresa surja y se mantenga en un buen nivel en el mercado frente a la competencia.

Un recurso humano competente le dará un valor agregado a la empresa y lo más importante es que el personal esté capacitado y motivado para realizar el trabajo que le permita surgir en sus labores diarias, es por ello que definiremos cada una de las etapas que tomaremos en cuenta en la selección del personal.

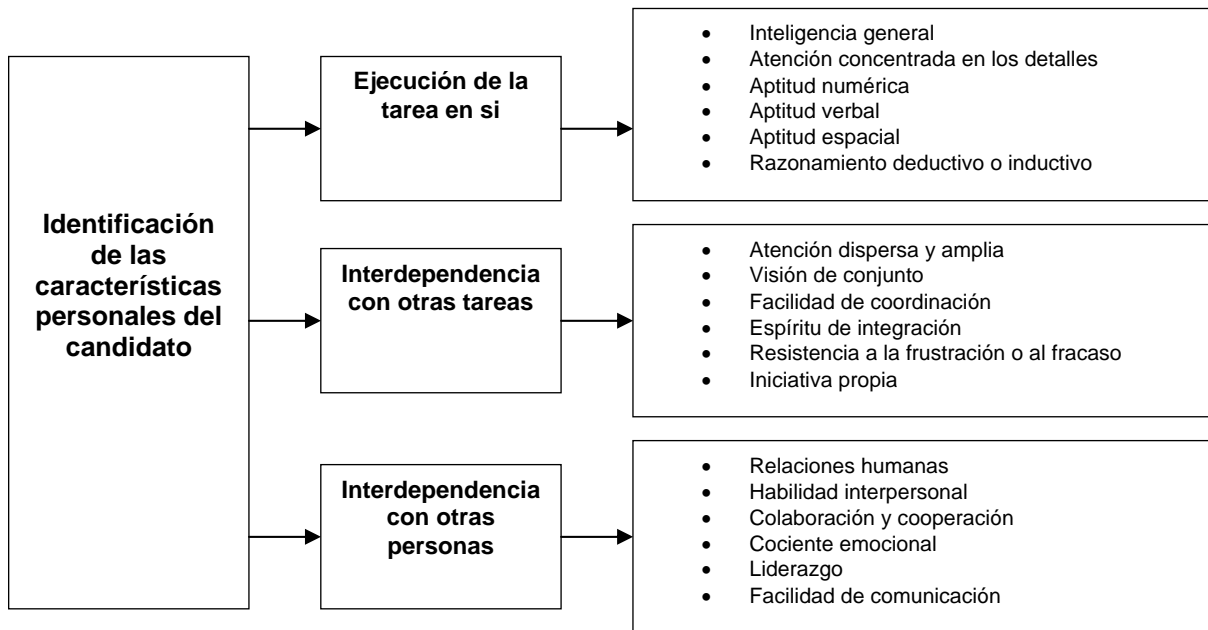
2.4.1 PROCESO DE SELECCIÓN DEL PERSONAL QUE LABORARÁ EN LA FÁBRICA DE LADRILLOS

El proceso de selección del personal se realiza en toda empresa con la finalidad de escoger de una lista de personas al candidato que más se ajuste a los requerimientos planteados por la fábrica; de esta manera poder cubrir las diferentes vacantes que posee la misma.

2.4.1.1 Bases para la selección de personas

La selección de personal es un sistema de comparación y elección, por consiguiente debe apoyarse en algún patrón o criterio para alcanzar cierta validez de comparación. El patrón o criterio de comparación y elección debe formularse a partir de la información sobre el cargo que debe cubrirse y sobre los candidatos que se presenten. Así, el punto de partida para el proceso de selección de personal es la obtención de información significativa sobre el cargo que debe cubrirse.

Identificación de las características personales del candidato



2.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL CARGO

2.5.1 DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL CARGO

Proporciona información respecto de los requisitos y las características que el ocupante del cargo debe poseer para desempeñarlo de manera adecuada. Con esta información, el proceso de selección puede concentrarse en la investigación y evaluación de estos requisitos y en las características de los candidatos que se presentan.

2.5.2 TÉCNICA DE LOS INCIDENTES CRÍTICOS

Esta técnica trata de localizar las características deseables que mejoren el desempeño y las indeseables que empeoran el desempeño, para investigarlas en el proceso de selección de los futuros candidatos al cargo, esta técnica es subjetiva porque se basa en el criterio del gerente o de su equipo de trabajo, cuando apunta a las características deseables y las no

deseables del futuro ocupante del cargo, pero constituye un excelente medio de recolección de datos.

Características deseables	Características no deseables
<ul style="list-style-type: none">• Cordialidad en el trato con las personas• Facilidad para establecer relaciones• Deseos de agradar al cliente• Resistencia a la frustración• Aptitud verbal• Excelente memoria• Facilidad para trabajar en equipo• Concentración visual y mental• Facilidad para manejar números	<ul style="list-style-type: none">• Irritabilidad• Introversión exagerada• Impaciencia• Poco control emocional• Dificultad de expresión• Dificultad para relacionarse• Mala memoria• Dispersión mental• Inhabilidad numérica

2.5.3 SOLICITUD DE PERSONAL

Es el comienzo del proceso de selección, es una orden de servicio que emite el gerente para solicitar una persona que ocupe determinado cargo vacante.

La solicitud de personal da comienzo al proceso de selección que traerá un nuevo empleado a ocupar el cargo vacante.

2.5.4 ANÁLISIS DEL CARGO EN EL MERCADO

El análisis de mercado laboral se realiza cuando la organización no dispone de información sobre los requisitos y características esenciales al cargo que se debe llenar, por lo tanto se recurre a la investigación de cargos comparables o semejantes en el mercado para recolectar información al respecto.

2.5.5 HIPÓTESIS DE TRABAJO

En caso de que no pueda utilizarse ninguna de las alternativas anteriores para obtener información respecto del cargo que debe cubrirse, puede emplearse la hipótesis de trabajo, es decir, se trata de establecer hipótesis o ideas anticipadas respecto del cargo que debe llenarse.

Con la información del cargo vacante obtenida a través de las técnicas de recolección de información sobre el cargo antes mencionados, el proceso de selección establece su base de referencia. A partir de esta información el proceso de selección puede convertirla a su lenguaje de trabajo, lo que significa que la información sobre el cargo y el perfil de su ocupante se transforman en una ficha de especificaciones del cargo, que debe contener los atributos psicológicos y físicos necesarios para desempeñar el cargo considerado.⁵

Para realizar una pequeña demostración se llenarán las fichas técnicas de cuatro vacantes principales como son: las jefaturas, un contador, vendedores y obreros de la fábrica.



⁵ GESTIÓN DE TALENTO HUMANO, Adalberto Chiavenato, Edición 2005, Páginas 115-117

2.6 FICHAS DE ESPECIFICACIÓN DE CARGO

Nombre del cargo:	Jefatura Financiera, Jefatura Comercial, Jefatura Operativa
Departamentos:	Área Financiera, Área Comercial, Área Operativa

Descripción de los cargos:
<ul style="list-style-type: none">• Responsables de establecer, controlar y supervisar los objetivos a corto, mediano y largo plazo en su área de trabajo y convertirlos en realidad.• Realizar el seguimiento y ejecución de los diversos proyectos dentro de las áreas.• Realizar el control de las operaciones administrativas, de ventas y operativa para el buen desenvolvimiento de las tareas diarias que se van a realizar en la fábrica.• Buscar siempre realizar el trabajo con eficiencia y efectividad.

Criterios de selección
Escolaridad: Tercer nivel o universitario
Experiencia profesional: Mínimo de cuatro años en jefatura de las áreas
Condiciones de trabajo: Personal responsable, estable, buenos conocimientos técnicos, ganas de superación, dinámicos, creativos, buenos compañeros, etc.
Tipo de tarea: Jefatura Financiera: Ejecutar las funciones de control del contador y el pago de impuestos. Jefatura Comercial: Ejecutar las funciones de control de ventas y distribución. Jefatura Operativa: Elaborar y procesar los ladrillos con eficiencia y utilizando la tecnología
Características psicológicas: Disciplinados, sensatos, creativos, comunicativos, ágiles, don de gentes.
Características físicas: buen estado de salud físico, sin impedimentos físicos e intelectuales importantes. Relaciones humanas: proactivos, compañerismo, entusiastas, creativos.
Conocimientos necesarios: Estudios superiores y experiencia en las distintas áreas a nivel técnico y profesional.
Pruebas que se aplicarán: Pruebas de conocimiento, pruebas psicométricas, pruebas de personalidad, entrevistas.
Indicaciones: <hr/>
Contraindicaciones: <hr/>

Fichas de especificación del cargo

Nombre del cargo: Vendedores, operarios maquinaria
Departamento: Jefatura Comercial, Jefatura Operativa

Descripción del cargo:

Los vendedores y operarios de maquinaria son los responsables de realizar las actividades operativas más importantes en el proceso de elaboración del ladrillo así como en la distribución del mismo a los diferentes consumidores o minoristas.

Vendedores: Establecerán la ruta de distribución del producto, realizar la búsqueda de clientes para vender y brindar un buen servicio al cliente, retener a los clientes actuales, captar nuevos clientes, lograr determinados volúmenes de venta, mantener o mejorar la participación en el mercado, generar una determinada utilidad o beneficio, entre otros.

Operarios maquinaria: su función principal será operar las máquinas para fabricación de ladrillos con eficiencia y eficacia aprovechando la materia prima de la que disponen.

Criterios de selección

Escolaridad:

Vendedores: licenciatura para vendedores.

Operarios de maquinaria: licenciatura en educación media (deseable de especialidad o formación técnica).

Experiencia profesional:

Vendedores: tres años en ventas.

Operarios de maquina: tres años o más en fabricación de adobes.

Condiciones de trabajo:

Vendedores: nivel intermedio de conocimientos técnicos en ventas.

Operarios: conocimiento técnicos en producción de ladrillos.

Tipo de tarea:

Vendedores: realizar la distribución de ladrillos al por mayor.

Obreros: realizar la fabricación de ladrillos.

Características psicológicas:

Responsabilidad, trabajo en equipo, iniciativa, disciplina laboral.

Características físicas:

Características técnicas para operar maquinaria, buen estado de salud.

Relaciones humanas: Egocéntricos, buenos compañeros, entusiastas, creativos.

Conocimientos necesarios:

Vendedores: estudios superiores en ventas.

Operarios: estudios de nivel medio o secundaria.

Pruebas que se aplicarán:

Pruebas de conocimiento, pruebas psicosométricas, pruebas de personalidad, entrevistas.

Indicaciones:

Contraindicaciones:

Fichas de especificación del cargo

Nombre del cargo: Contador
Departamento: Área Financiera

Descripción del cargo:

Llevar la contabilidad de una forma ágil y oportuna con la finalidad de que los datos permitan tomar decisiones, establecimiento de sistema de contabilidad, estados financieros y su análisis, certificación de planillas para pago de impuestos, aplicación de beneficios y reportes de dividendos, elaboración de reportes financieros para la toma de decisiones.

Criterios de selección

Escolaridad:

Tercer nivel

Experiencia profesional:

2 0 3 años de experiencia profesional.

Condiciones de trabajo: nivel superior o Contador Público Autorizado (CPA) con conocimientos técnicos y profesionalmente desarrollados.

Tipo de tarea: Llevar la contabilidad de la fábrica tomando en cuenta los leyes y reglamentos de la contabilidad general.

Características psicológicas: ordenado, puntual, accesible y cortés, comprensivo y humano, ética y amplio criterio, respeto y discreción.

Características físicas: buen estado físico e intelectual.

Relaciones humanas:

Normas morales bien desarrolladas de ética profesional, don de gentes, proactivos, entusiastas, buenas relaciones humanas.

Conocimientos necesarios:

Experiencia en el cargo y conocimientos técnicos contables.

Pruebas que se aplicarán:

Pruebas de conocimiento, pruebas psicométricas, pruebas de personalidad, entrevistas.

Indicaciones:

Contraindicaciones:

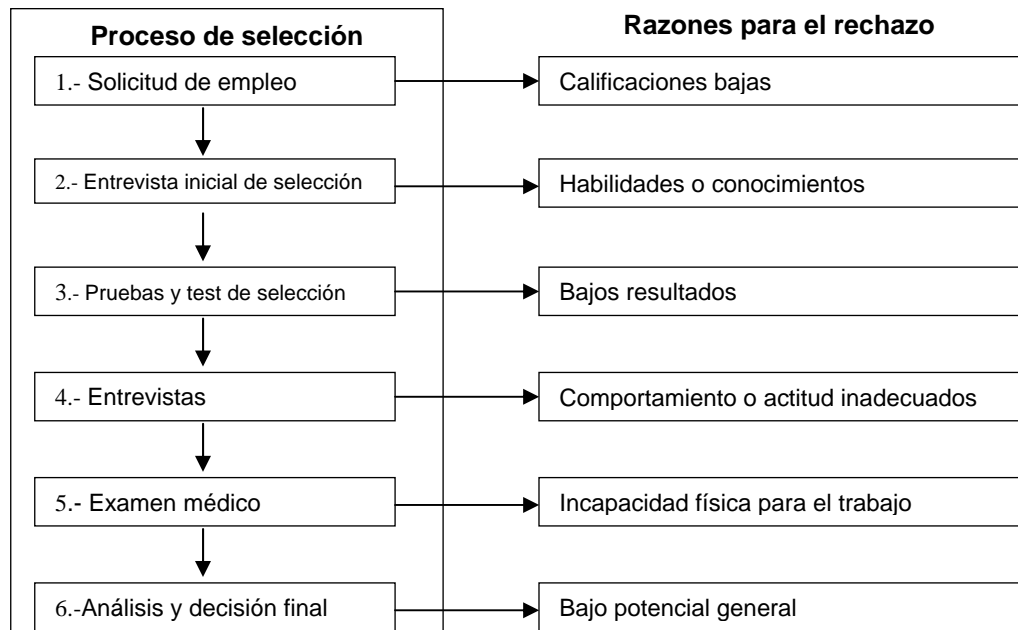
2.6.1 TÉCNICAS DE SELECCIÓN

Obtenida la información básica respecto del cargo que se debe cubrir, también se debe obtener información respecto de los candidatos que se presentan. El paso siguiente que se debe realizar es la elección de las técnicas de selección para conocer y escoger a los candidatos adecuados. Las técnicas de selección están agrupadas en cinco categorías: entrevista, pruebas de conocimiento o capacidad, pruebas psicométricas, pruebas de personalidad y técnicas de simulación.

Las técnicas de selección permiten rastrear las características personales del candidato a través de muestras de comportamiento y son las siguientes:

1. Para continuar con el proceso de selección en la búsqueda de los profesionales más idóneos para la fábrica se empezará con poner anuncios en el periódico o entre los familiares y amigos para empezar con la selección.
2. Luego se realiza las entrevistas de selección empleando una lista de preguntas genéricas que un entrevistador debe formular a los candidatos al empleo, considerando el cargo o situaciones específicas.
3. A continuación se realizarán las pruebas de conocimiento para evaluar el nivel de conocimiento general y específico de los candidatos exigidos para el cargo vacante. Estas pruebas servirán para medir el grado de conocimiento profesional o técnico, como: las nociones de paquetes informáticos, contabilidad, supervisión, empleo de maquinaria, etc.
4. Adicionalmente a las pruebas de conocimiento se aplicarán las pruebas psicométricas, las cuales se utilizan como medida de desempeño y se basan en muestras estadísticas de comparación que se aplican en condiciones estandarizadas. Estas pruebas focalizan principalmente las aptitudes y sirven para determinar en qué cantidad están presentes en cada persona, para prever su comportamiento en determinadas situaciones de trabajo y ayudan a medir las aptitudes individuales, para ofrecer un diagnóstico futuro del potencial de desarrollo. Las pruebas de personalidad o psicológicas también ayudan a revelar ciertos aspectos de las características superficiales de las personas, como los determinados

por el carácter: rasgos adquiridos o fenotípicos y los determinados por el temperamento: rasgos innatos⁶.



Al concluir todo el proceso se contratará el equipo de trabajo que trabajará en la fábrica y se dotará a la misma de personal altamente eficiente y efectivo cuya capacidad se irá midiendo en el transcurso del tiempo en el que pertenezca en la fábrica.



⁶ Gestión de Talento Humano, Adalberto Chiavenato, Páginas 118-119

CAPÍTULO III

ESTUDIO DE MERCADO

3.1 OFERTA DEL LADRILLO

Una fuente de ingresos para algunas personas en el área de la construcción, la constituyen la fabricación artesanal de ladrillos, misma que esta caracterizada porque la mayor parte del proceso de fabricación del ladrillo es manual.

El punto de partida para el análisis de la oferta de ladrillo radica en el estudio de campo que se realizó a las fábricas de ladrillos, las cuales están ubicadas en las afueras de la provincia de Pichincha y en la ciudad de Quito, parroquia Conocoto y del Valle de los Chillos, en donde las personas pueden trabajar libremente y utilizar los hornos ladrilleros para la quemar de ladrillos. Esta fabricación artesanal de ladrillos se caracteriza por la ausencia de tecnología y por una escasa inversión en los procesos de producción.

3.1.1 ESTUDIO DE CAMPO PARA ESTABLECER LA OFERTA DEL LADRILLO

Para establecer la oferta del ladrillo se realizó un estudio de campo a 16 fábricas artesanales, para lo cual se utilizó el método de investigación basado en la observación directa y la entrevista. Las preguntas de la encuesta se detallan en el **anexo No. 3** y los cuadros de resumen de la encuesta de mercados para establecer la oferta del ladrillo se describen en el **anexo No. 4**.

De mencionado estudio se puede deducir que el nivel promedio de producción de ladrillos de las distintas fábricas ubicadas en la parroquia de Conocoto de la ciudad de Quito, fabrican desde 20.000 a 50.000 ladrillos de forma completamente manual o ayudada por una máquina cortadora de ladrillos, sin embargo la demanda de este material de construcción es grande, puesto que, cuanto los ladrillos salen del horno se proceden a vender al precio de 0.18 centavos por unidad en la fábrica, sin contar con el transporte; así también los ladrillos que están más quemados sirven para cimientos en la construcción de una casa y se venden al precio de 0.23 centavos en la fábrica.

En el estudio de campo se pudo constatar también que los obreros de las fábricas artesanales entregan muy poca información a los visitantes que desean conocer sobre este material de construcción pues piensan que la persona que les entrevista es su competencia. Otro motivo desfavorable para estos artesanos es que no llevan una contabilidad de ladrillos o herramientas de implementación de producción que les permita conocer la producción exacta del producto y la comercialización, además hay que tomar en cuenta que los obreros de las fábricas no están preparadas académicamente para entregar mayor información de la que se pudo obtener, sin embargo el trabajo de ellos es muy arduo por conseguir el pan de cada día.

En el estudio realizado se determinó que existen 16 fábricas ladrilleras en la parroquia de Conocoto, al sur de la ciudad en el sector del Camal Metropolitano, Chillogallo, existen 24 fábricas ladrilleras artesanales y a las afueras de la ciudad 40 fábricas artesanales de ladrillos, es decir, contaríamos con 80 fábricas ladrilleras distribuidas en toda la provincia de Pichincha. Las fábricas ladrilleras, objeto de estudio, están ubicadas en la parroquia de Conocoto y corresponden al siguiente cuadro referencial:

Cuadro No. 1

3.1.1.1 FÁBRICAS LADRILLERAS EN CONOCOTO

No.	SECTOR	FÁBRICAS	PRODUCCIÓN MENSUAL	PRODUCCIÓN ANUAL
1	CONOCOTO	CAMINO VIEJO	8.000	96.000
2	CONOCOTO	6 DE DICIEMBRE	8.000	96.000
3	CONOCOTO	LA COLINA	6.000	72.000
4	CONOCOTO	CHACHAS	8.000	96.000
5	CONOCOTO	PUENGASÍ BAJO	20.000	240.000
6	CONOCOTO	LA COLINA	16.000	192.000
7	CONOCOTO	CARLOS CHAME	8.000	96.000
8	CONOCOTO	ZOILA GUAMÁN	8.000	96.000
9	CONOCOTO	RAFAEL CASTRO	12.000	144.000
10	CONOCOTO	MARCO CALDAS	14.000	168.000
11	CONOCOTO	MANUEL QUISPE	12.000	144.000
12	CONOCOTO	MANUEL QUISPE	8.000	96.000
13	CONOCOTO	MARÍA QUILUMBA	16.000	192.000
14	CONOCOTO	EL MIRADOR	9.000	108.000
15	CONOCOTO	EL MIRADOR	6.000	72.000
16	CONOCOTO	6 DE DICIEMBRE	12.000	144.000
TOTAL PRODUCCIÓN			171.000	2'052.000

Fuente: Estudio de campo y toma de datos estadístico realizado por Fernanda Cabrera

Elaborado por: La autora

En el cuadro anterior se describe la ubicación de la fábrica, el nombre de las fábricas visitadas, la producción mensual de ladrillos y se llega a un valor de 2'052.000 unidades de producción anuales pues se multiplica la producción mensual por los doce meses para tener la producción anual.

3.1.1.2 PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE LADRILLOS

En virtud de la necesidad de contar con una muestra y en vista de que los costos de una investigación de mercados son elevados, tanto por la dificultad de acceso, recursos económicos, tiempo y la poca colaboración del sector productivo ladrillero; donde la mayor dificultad encontrada es que a los dueños de las fábricas no les gusta entregar información sobre su actividad o simplemente al momento de visitarlos no se les encuentra más las dificultades de acceso a los lugares donde están ubicadas las fábricas ladrilleras, permiten que para el estudio de la oferta del ladrillo se aplique la siguiente metodología.

Primero se ha considerado el tamaño de la muestra, tomando en cuenta que en Quito, donde están concentradas la mayor parte de las fábricas de ladrillo, existen 80 ladrilleras artesanales y semi industriales, por lo tanto, se ha realizado una proyección estadística sobre la media aritmética.

Tal como se demuestra en el cuadro No. 2, se puede obtener un aproximado en la producción anual de las 16 fábricas por un valor de 2'052.000 ladrillos dentro de la parroquia de Conocoto. Este valor dividido para el número de ladrilleras entrevistadas (16), da como resultado 128.250 ladrillos que es la media aritmética.

El valor de 128.250 se multiplica por 80 fábricas y se obtiene 10'260.000 ladrillos que sería la cantidad total de ladrillos producidos en las 80 fábricas.

Las operaciones aritméticas realizadas se detallan en el siguiente cuadro:

Cuadro No. 2

PROYECCIÓN DE LA OFERTA	CANTIDAD LADRILLOS
Total ladrillos =	2'052.000
N =	16
Media =	128.250
Fábricas cantón Quito	80
Media =	128.250
Producción anual de ladrillos del cantón Quito =	10'260.000

Fuente: Estudio de Campo y toma de datos Estadístico realizado por Fernanda Cabrera
Elaborado por: La autora

3.1.1.3 INCREMENTO DE LA OFERTA DEL LADRILLO

En el estudio de campo realizado a 16 fábricas de ladrillos de la parroquia de Conocoto se les preguntó sobre el porcentaje de crecimiento en la producción de ladrillos, quienes en su gran mayoría manifestaron que el crecimiento de la fábrica de ladrillos es limitado, ya que el proceso de elaboración del ladrillo en forma artesanal requiere de muchas tareas y actividades que a la larga resultan ser muy lentas, en especial para el secado del adobe, el mismo que requiere de mucho espacio y tiempo bajo sombra; siendo este su mayor problema para incrementar significativamente su producción.

Otro limitante que impidió que la producción de ladrillos creciera notablemente de acuerdo al punto de vista de los fabricantes, es que no existe ningún gremio o cooperativa de ladrilleros que permita asociarse y luchar por obtener apoyo de las autoridades a nivel económico que mejore las condiciones sociales y laborales de este sector tan olvidado de la construcción.

Por lo anteriormente expuesto, se identificó que el margen de producción del ladrillo no abastece el mercado y no crece en gran nivel, sin embargo, de la investigación de campo se puede señalar una tasa de crecimiento del 6.56% anual:

Cuadro No. 3

INCREMENTO OFERTA DE LADRILLO

NO.	NOMBRE DE LAS FÁBRICAS	PORCENTAJE DE INCREMENTO ANUAL
1	CAMINO VIEJO	0,05
2.	6 DE DICEIMBRE	0,05
3.	LA COLINA	0,10
4.	CHACHAS	0,10
5.	PUENGASI BAJO	0,05
6.	LA COLINA	0,05
7.	CARLOS CHAME	0,10
8.	ZOILA GUAMAN	0,05
9.	RAFAEL CASTRO	0,10
10.	MARCO CALDAS	0,05
11.	MANUEL QUISPE	0,10
12.	MANUEL QUISPE	0,05
13.	MARÍA QUILUMBA	0,05
14.	EL MIRADOR	0,05
15.	EL MIRADOR	0,05
16.	6 DE DICEIMBRE	0,05
Tasa Crecimiento		6.56%

Fuente: Estudio de Campo y toma de datos Estadístico realizado por Fernanda Cabrera
Elaborado por: La autora

La tasa de crecimiento para este segmento productivo, permite hacer una proyección para diez años al conocer que este incremento está limitado por varios factores, en especial por el económico y el espacio físico; situación que permitirá ver el futuro comportamiento del ladrillo a nivel de estas fábricas y la posible competencia existente a largo plazo.

3.1.1.4 ANÁLISIS DE LA OFERTA DEL LADRILLO EN LOS PRÓXIMOS 10 AÑOS

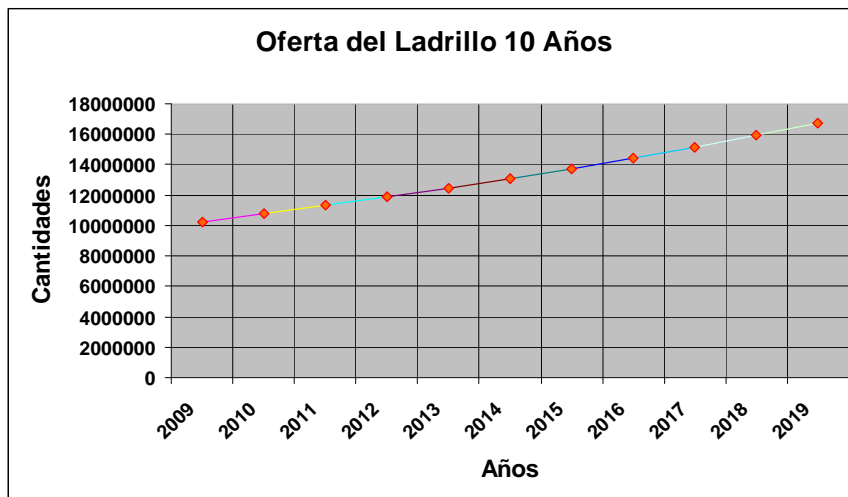
Un aspecto muy importante que se desprende de la investigación de campo, es que la cantidad de ladrillos producidos es totalmente consumida y que los 2'260.000 ladrillos son distribuidos dentro y fuera de Quito y la provincia de Pichincha. Al realizar una proyección de la producción de ladrillos para largo plazo hasta el año 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 de 6'452.458 ladrillos en 10 años.

Cuadro No. 4
PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE LADRILLOS

Oferta de ladrillos 10 años	Producción anual de ladrillos
2009	10.260.000,00
2010	10.773.000,00
2011	11.311.650,00
2012	11.877.232,50
2013	12.471.094,13
2014	13.094.648,83
2015	13.749.381,27
2016	14.436.850,34
2017	15.158.692,85
2018	15.916.627,50
2019	16.712.458,87

Fuente: Estudio de Campo y toma de datos Estadístico realizado por Fernanda Cabrera
Elaborado por: La autora

GRÁFICO No. 3 PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE LADRILLOS



Fuente: Estudio de Campo y toma de datos Estadístico realizado por Fernanda Cabrera
Elaborado por: La autora

3.2 ESTUDIO DE LA DEMANDA DEL LADRILLO

3.2.1 INTRODUCCIÓN

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 automática.

3.2.2 DESARROLLO DEL ESTUDIO DE DEMANDA

Tomando como antecedente los tipos de investigación de mercados y la metodología descrita en el **anexo No. 5**, se procede a recopilar la información para el estudio de la demanda del ladrillo utilizando las siguientes fuentes de información:

3.2.2.1 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 que expectativas tiene el cliente del ladrillo en el mercado.

Se utilizará el Internet y el software Bombar Mail, de tal manera que se aplique la encuesta a través de correo electrónico a todos los sectores grandes, medianos y pequeños de la construcción y a los profesionales independientes que se dedican a la construcción, cabe recalcar que esta información se analizará estadísticamente, para detallar las respectivas conclusiones del estudio.

3.2.2.2 Fuente de información secundaria.-

A continuación se detalla, el marco muestral del estudio según datos de la Cámara de la Construcción de Pichincha, Colegio de Arquitectos de Pichincha y Colegio de Ingenieros Civiles, los cuales se agruparán según estratos de la construcción en el cantón Quito y se divide en:

- Bases de datos de constructoras (293)
- Número de profesionales de la construcción registrados en la Cámara de la Construcción de Pichincha como arquitectos e ingenieros civiles (2.126)
- Constructores de obras individuales como: maestros mayores, albañiles, personas particulares (967)

3.2.2.3 Segmento objeto de la investigación

La producción del ladrillo está dirigido a un segmento de la población de la provincia de Pichincha, 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 3.386 profesionales.

3.3 CÁLCULO DE LA MUESTRA

Para el cálculo de la muestra se utilizará el muestreo estratificado, que es un proceso en el que la población se divide en subgrupos, denominados estratos, y se selecciona una muestra de cada uno.⁷ 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 = 0.9

q_i = probabilidad de fracaso = 0.1

N = Población total (3.386)

N_i = Población por cada estrato ($N_1=293$, $N_2=2126$, $N_3=967$)

W_i = Población proporcional

B = Límite de error de estimación B_2 = Estimación del 5% = 0.05

⁷ ESTADÍSTICA PARA LA ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA, Masón/Liad/Marchad, 10 edición, 2003, Página 267

3.3.1 Fórmulas

$$n = \frac{\sum Ni^2 pi \left(\frac{qi}{Wi} \right)}{N^2 \cdot D + \sum Ni \cdot pi \cdot qi}$$

$$D = \frac{B^2}{4}$$

$$Wi = \frac{Ni}{N}$$

- **Sector de la construcción industrial: NI= (293)**

$$Wi = Ni / n = 293 / 3386 = 0,09$$

$$D = B^2/4 = (0,05)^2/4 = 0,000625$$

- **Sector de la construcción media: NI=(2126)**

$$Wi = Ni / n = 2126/3386 = 0,63$$

$$D = B^2/4 = (0,05)^2/4 = 0,000625$$

- **Sector de la construcción artesanal: NI= (967)**

$$Wi = Ni / n = 967/3386 = 0,28$$

$$D = B^2/4 = (0,05)^2/4 = 0,000625$$

$$(293)^2 * 0,9 (0,10/0,09) + (2126)^2 * 0,9 (0,10/0,63) + (967)^2 * 0,9 * (0,10/0,28)$$

$$n = \frac{\quad}{\quad}$$

$$((3386)^2 * 0,000625) + (293 * 0,9 * 0,10) + (2126 * 0,9 * 0,10) + (967 * 0,9 * 0,10)$$

$$n = 1032109.89 / 7470.36$$

n= 138.16 ~ 138

Luego de obtener el total de encuestas (138 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 industrial, medio y artesanal para determinar que se realizarán 12 encuestas al sector Industrial, 87 al sector medio y 39 al sector artesanal, tal como sigue:

CUADRO No. 5

ESTRATOS DE LA POBLACIÓN PARA EL ESTUDIO DE LA DEMANDA

Sector Industrial	Sector Medio	Sector Artesanal
n= 138	n= 138	n= 138
$n1 = n * Wi$	$n2 = n * Wi$	$n3 = n * Wi$
$n1 = 138 * 0,09$	$n2 = 138 * 0,63$	$n3 = 138 * 0,28$
$n1 = 12,42$	$n1 = 86,94$	$n3 = 38,64$
n= 12	n=87	n= 39

Muestra = Estrato1 + Estrato 2 + Estrato 3 = 12 + 87+ 39 = 138

Una vez determinado el tamaño de la muestra y el número de encuestas que se aplicará a cada estrato, se procede 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.

3.3.1.1 Diseño final de la encuesta

Para el diseño de la encuesta, ubicada en el **anexo No. 6**, se tomó en consideración nueve preguntas que tienen estricta relación con las alternativas utilizadas en la construcción y se

realizó a diversos profesionales en la construcción y constructoras; gracias a los datos facilitados por la Cámara de la Construcción de Pichincha, Colegio de Ingenieros Civiles de Pichincha y Colegio de Arquitectos de Pichincha, quienes permitieron acceder a una base de datos de 1.200 correos del público objeto del estudio, para lo cual se envió por e-mail la encuesta utilizando el encuestador que se llama Bombarmail, mencionados constructores recibieron una invitación vía e-mail para llenar la encuesta y se les dio la opción de responder vía e-mail.

Se debe aclarar que se envió los correos a los 500 destinatarios, sin embargo algunos correos fueron rechazados; por el proveedor de Internet; por estar mal escritos y en otros casos los constructores no respondieron por falta de interés o porque no conocen el proveedor, sin embargo la encuesta fue contestada en un promedio aproximado del 68,56%, que representa más del tamaño requerido y se demoró casi dos meses para obtener la información necesaria pues hubo que insistir varias veces.

3.3.1.2 Procesamiento de la información.-

Luego de la recopilación de la información a través de las encuestas, se procedió a la tabulación y procesamiento de los datos, utilizando el programa SPSS 12.0 para Windows y se realizan cuadros, tablas y gráficos. La tabulación de la encuesta con la explicación de cada pregunta se detalla en el **anexo No. 7**

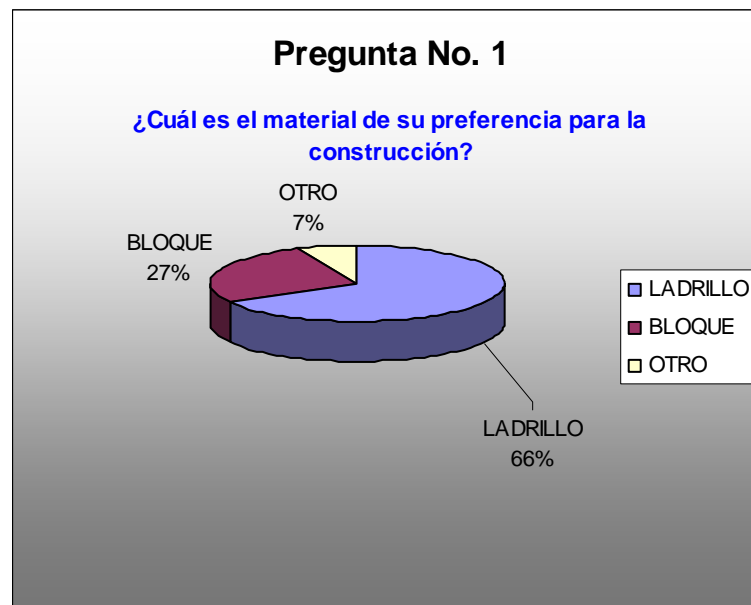


3.3.1.3 Tabulación de la Encuesta.-

➤ Pregunta No. 1

Para la encuesta planteada en la pregunta No.1 que dice “¿Cuál es el material de su preferencia para la construcción?”, en base a la muestra tomada que se realizó a 138 constructores, se tuvo los siguientes datos: el 67% de los entrevistados prefieren construir con ladrillo debido a las características de durabilidad y termicidad de este material, mientras que el 27% de personas construyen utilizando bloque, en virtud de que les permite avanzar más rápido con la obra. También existe un porcentaje del 7% de constructores que utilizan otros tipos de materiales para sus casas como son: malla y hormigón armado para paredes portantes y paredes prefabricas.

Gráfico No. 4



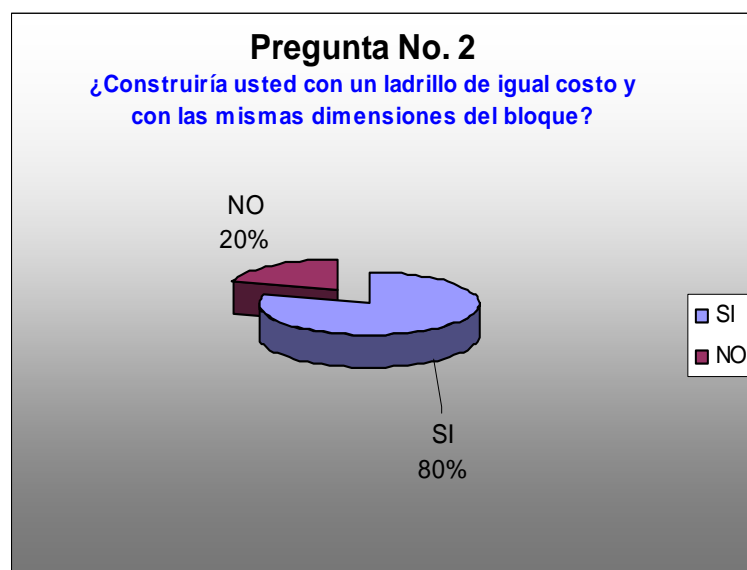
Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

➤ **Pregunta No. 2**

La pregunta No.2 dice “¿Construiría usted con un ladrillo de igual costo y con las mismas dimensiones del bloque?” Del total de los encuestados, el 80% escogieron la alternativa si, mientras que el 20% de constructores no optarían por esta opción.

En resumen se puede indicar que existe una amplia aceptación por parte de los constructores para utilizar el ladrillo en sus construcciones, sin embargo el porcentaje de constructores que no desean utilizar esta opción es porque desean tener un nuevo tipo de construcción diferente como es la construcción con adobe reforzado.

Gráfico No.5



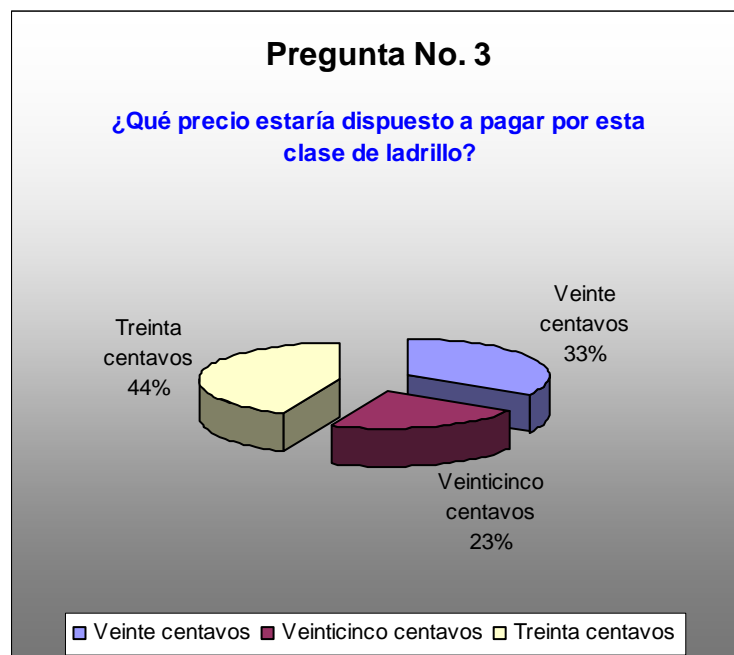
Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

➤ **Pregunta No. 3**

La pregunta No.3 dice “¿Qué precio estaría dispuesto a pagar por esta clase de ladrillo?” Del total de los encuestados se obtiene que el 33% estarían dispuestos a pagar 0.20 centavos por ladrillo, mientras que el 23% estarían dispuestos a pagar 0,25 centavos por ladrillo, sin embargo el 44% de constructores estarían dispuestos a pagar 0,30 centavos por unidad.

Esta estadística demuestra que el 44% de la muestra de constructores prefieren trabajar con ladrillo de buena calidad y por ello pagan 0,30 centavos por ladrillo, también están satisfechos con sus obras puesto que el trabajo bien hecho y de buena calidad les permite obtener más prestigio en la industria de la construcción.

Gráfico No. 6



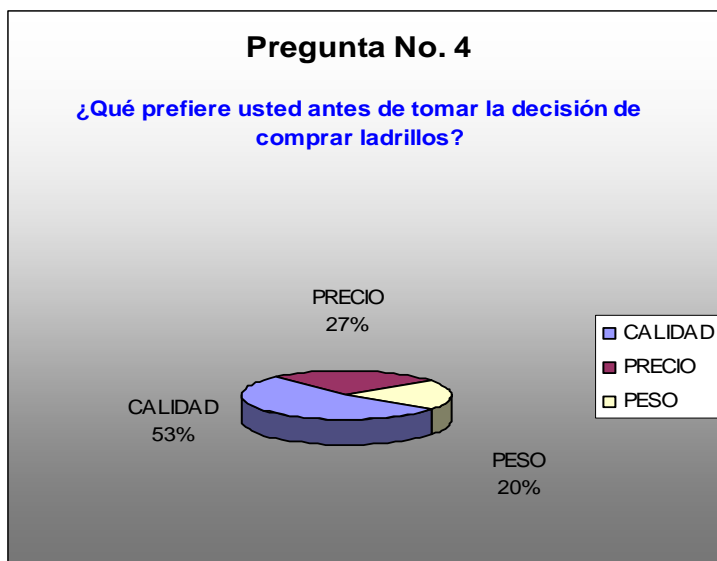
Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

➤ **Pregunta No. 4**

La pregunta No.4 dice “¿Qué prefiere usted antes de tomar la decisión de comprar ladrillos?” Del total de los encuestados, el 53% prefieren la calidad, el 27% de constructores prefieren el precio y por último se tiene como referencia el 20% de constructores que prefieren el peso del ladrillo pues desean que sus construcciones tengan más resistencia.

Esta variable permite que se opte por la oportunidad de fabricar ladrillos con la más alta calidad y garantizando el producto, de esta manera se consigue tener clientes satisfechos con el producto que difícilmente se cambiarían de proveedor.

Gráfico No. 7



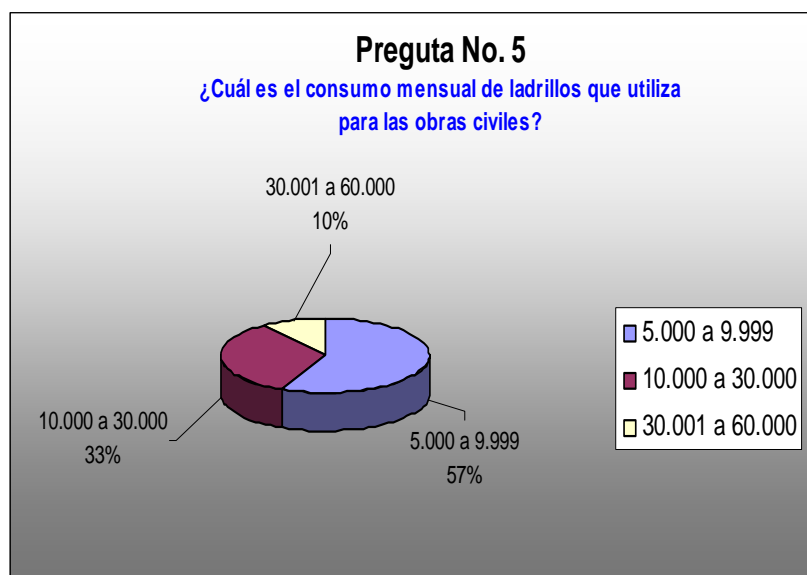
Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

➤ **Pregunta No. 5**

En la pregunta No. 5 dice “¿Cuál es el consumo mensual de ladrillos que utiliza para las obras civiles?”. Del total de los encuestados, el 57% consumen de 5.000 a 9.000 ladrillos mensuales, mientras que el 33% de constructores utilizan en sus edificaciones de 10.000 a 30.000 ladrillos mensuales y únicamente el 10% consumen entre 30.000 a 60.000 ladrillos mensuales.

Del análisis realizado se puede concluir que el consumo más alto de ladrillos es entre 5.000 a 9.999, lo que quiere decir que el ladrillo tiene una buena aceptación en el mercado de la construcción.

Gráfico No.8



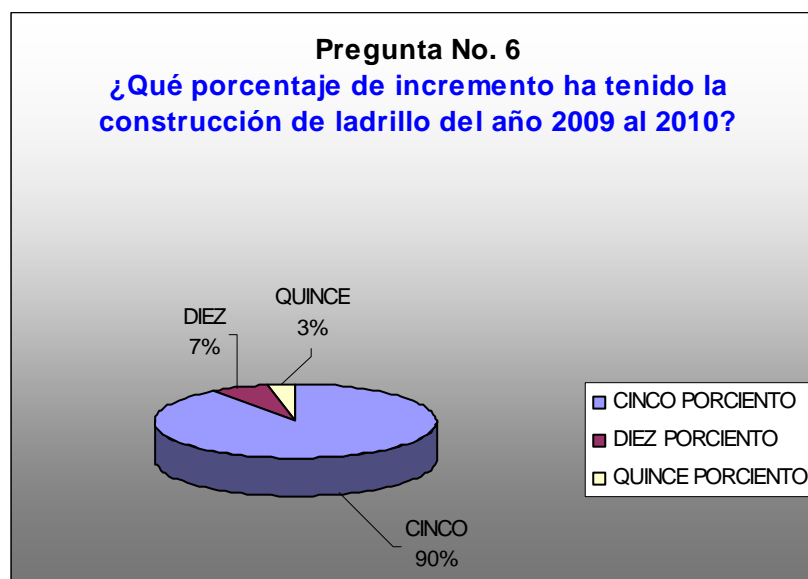
Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

➤ **Pregunta No. 6**

La pregunta No.6 dice “¿Qué porcentaje de incremento cree usted que ha tenido la construcción de ladrillo del año 2009 al 2010?, Del total de los encuestados, el 90% cree que el incremento del ladrillo en la construcción es del cinco por ciento, mientras que el 7% cree que el incremento es del diez por ciento y únicamente el 3% de constructores cree que se ha incrementado en un quince por ciento.

La variable del incremento en la construcción del 5% en mayor proporción aduce al incremento de materiales sustitutos del ladrillo como son la utilización de paredes portantes en la construcción de conjuntos habitacionales, sin embargo el ladrillo sigue siendo el material más utilizado en la construcción individual, construcción de edificios, construcciones de centros comerciales, casas lujosas, etc.

Gráfico No. 9



Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

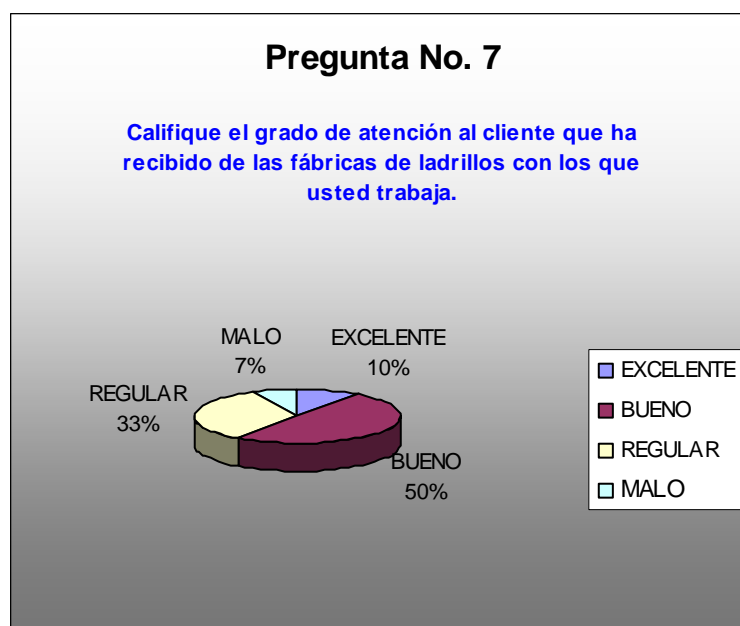
➤ **Pregunta No. 7**

La pregunta No.7 que dice “Califique el grado de atención al cliente que ha recibido de las fábricas de ladrillos con los que usted trabaja”

Del total de los encuestados, el 10% dice que la atención al cliente es excelente, el 50% dice el servicio es bueno, el 33% dice que el servicio es regular y únicamente el 7% de encuestados dice que el servicio es malo.

Esta variable permite que se opte por la oportunidad de fabricar ladrillos con la más alta calidad y garantizando el producto, de esta manera se consigue tener clientes satisfechos con el producto y un aceptable margen de crecimiento en ventas.

Gráfico No. 10



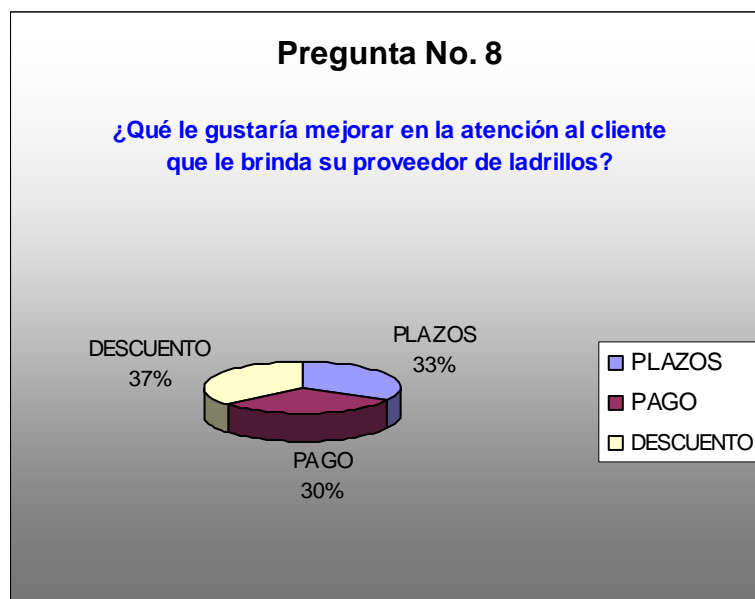
Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

➤ **Pregunta No. 8**

La pregunta No.8 que dice “¿Qué le gustaría mejorar en la atención al cliente que le brinda su proveedor de ladrillos?” Del total de los encuestados, el 33% desean mejorar los plazos de entrega del producto, el 30% desean mejorar las formas de pago y el 37% desean tener descuentos por cliente frecuente.

En conclusión, se puede indicar que se debería incentivar a las constructoras en la compra de ladrillos ofreciéndoles descuentos por clientes frecuentes, sin embargo muy de cerca le sigue la variable de los plazos de entrega del producto, en virtud de que los constructores supieron manifestar que justamente cuando necesitan el producto algunas fábricas no les abastecen, por último los constructores indicaron también que es necesario mejorar las formas de pago especialmente ofreciéndoles crédito a los clientes frecuentes.

Gráfico No. 11



Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

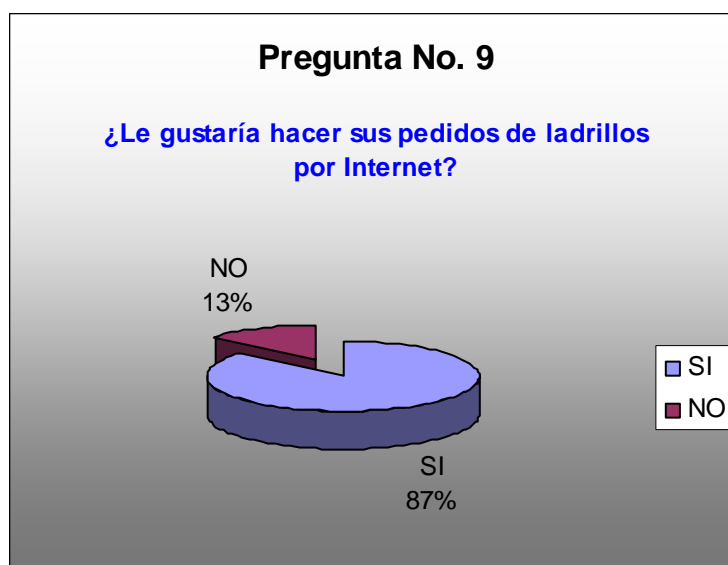
➤ **Pregunta No. 9**

La pregunta No. 9 dice “¿Le gustaría hacer sus pedidos de ladrillos por Internet?”

Del total de los encuestados, el 87% quieren realizar sus pedidos por Internet, mientras que el 13% no desean realizar sus pedidos por Internet.

En conclusión, se puede decir que la mayoría de constructoras utilizan el adelanto de la tecnología y realizan los pedidos por Internet pero en primera instancia tienen que conocer al proveedor y estar satisfechos con el producto que él les ofrece.

Gráfico No. 12



Fuente: Encuesta realizada a los constructores
Elaborado por: La autora

3.3.2 DEMANDA HISTÓRICA DEL LADRILLO

Para realizar el cálculo de la demanda histórica de los ladrillos se ha utilizado como fuente principal los datos estadísticos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, sobre las edificaciones anuales, desde el año 2002 hasta el año 2008, de esta forma, el INEC proporcionó datos de permisos de construcción de la provincia de Pichincha en metros cuadrados y por material de construcción. Luego de realizar el análisis y la transformación de metros cuadrados a cantidades de ladrillos utilizados en la fabricación, se obtuvo el siguiente cuadro:

Cuadro No. 6
DEMANDA HISTÓRICA DEL LADRILLO

AÑOS	DEMANDA LADRILLOS ANUAL
2002	8.390.597,22
2003	8.854.444,44
2004	18.490.833,33
2005	2.706.166,67
2006	5.135.888,89
2007	8.060.597,22
2008	2.819.250,00

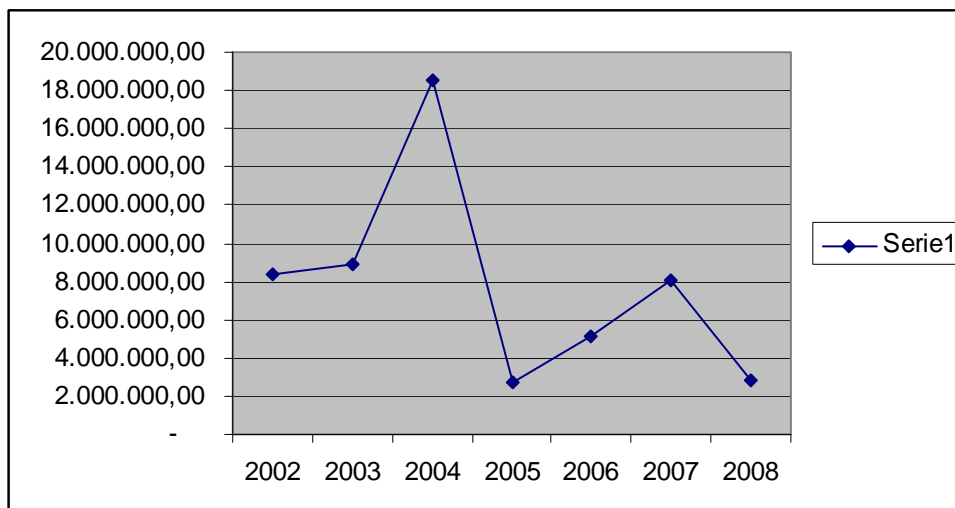
Fuente: INEC, Edificaciones, Tomo 1, años 2002-2008, permisos de construcción
Elaborado por: La autora

En el gráfico se describe como la demanda sube en un 5% desde el año 2002 hasta el año 2003, posteriormente su más alto crecimiento, es decir del 52% ocurre del año 2003 al año 2004, pero para el año 2005 baja considerablemente en un 75%, esto se debe a la sustitución del ladrillo por el bloque y también a la utilización de otros tipos de construcciones, para el año 2006 sube la demanda en un porcentaje del 47%, para el año 2007 sigue subiendo en un 36% y para el año 2008 vuelve a bajar en un 65%.

El siguiente gráfico es la demostración de la demanda de ladrillos en la Provincia de Pichincha de acuerdo a los datos del INEC:

Gráfico No. 13

DEMANDA DE LADRILLOS AÑOS 2002 AL 2008



Fuente: INEC, Edificaciones, Tomo 1, años 2002-2008, permisos de construcción
Elaborado por: La autora

Sin embargo para reforzar el estudio antes realizado, se optó por realizar las encuestas a los constructores y poder cotejar la información del INEC.

3.3.3 DEMANDA ACTUAL DEL LADRILLO

Para establecer la demanda actual de ladrillos al año 2010, se toma como referencia la pregunta No. 5 del estudio de mercado que dice “¿Cuál es el consumo mensual de ladrillos que utiliza para las obras civiles?” y se obtuvo la siguiente información: el 57% de la muestra, utiliza mensualmente 5.000 ladrillos para sus obras civiles, por otro lado el 33% de la muestra, utiliza 10.000 ladrillos mensuales y por último el 10% de constructores utilizan 30.000 unidades mensuales de ladrillo.

Esta información ha servido para realizar la multiplicación entre el número de constructores y el total de ladrillos mensual, de lo que se obtuvo la cantidad de 1'270.000 ladrillos para la demanda mensual y multiplicado por 12 meses, se obtuvo el dato de 15'240.000 ladrillos demandados para el año 2010 de acuerdo al siguiente cuadro.

Cuadro No. 7

DEMANDA ACTUAL DEL LADRILLO

CONSTRUCTORES	LADRILLOS	DEMANDA MENSUAL	DEMANDA ANUAL
78	5.000	390.000	4'680.000
46	10.000	460.000	5'520.000
14	30.000	420.000	5'040.000
138		1'270.000	15'240.000

Fuente: Investigación directa mediante encuesta, febrero 2010, pregunta No. 5
Elaborado por: La autora

3.3.4 PROYECCIÓN DE LA DEMANDA

Para la proyección de la demanda también se tomó como fuente principal la pregunta No. 6 que indica, ¿Qué porcentaje de incremento cree usted que ha tenido la construcción de ladrillo del año 2009 al 2010?, tal como se especifica en el estudio de mercado, el 90% de los entrevistados creen que la utilización de ladrillo en la construcción ha aumentado en un cinco por ciento, el 7% de constructores creen que la construcción de ladrillo ha aumentado en un diez por ciento y el 3% de constructores creen que la construcción ha aumentado en un 15 por ciento.

Esta información ha permitido obtener el porcentaje de incremento anual del año 2009 al año 2010 tal como lo representa el siguiente cuadro donde se resume la pregunta No. 6 y se multiplica la cantidad de encuestas por el porcentaje de incremento, obteniendo la tasa de crecimiento del 7,82%, como lo demuestra la siguiente tabla:

Cuadro No. 8

PORCENTAJE DE INCREMENTO DE LA FÁBRICA DE LADRILLOS DEL 2009 AL 2010

CONSTRUCTORES	PORCENTAJE INCREMENTO	TASA INCREMENTO
124	5%	6,21%
9	10%	0,92%
5	15%	0,69%
138		7,82%

Fuente: Investigación directa mediante encuesta, Febrero 2010, pregunta No.6
Elaborado por: La autora

Utilizando la tasa de crecimiento de ladrillos del 7,82% se procede a realizar una proyección de la demanda para 10 años hasta el 2019 según el siguiente cuadro:

Cuadro No.9

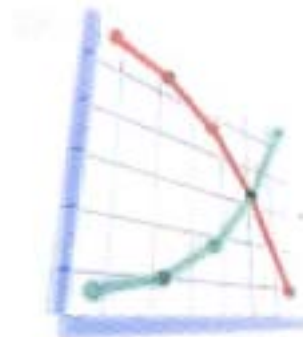
PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE LADRILLOS

AÑOS	DEMANDA LADRILLOS
2010	15.240.000
2011	16.431.768
2012	17.716.732
2013	19.102.181
2014	20.595.971
2015	22.206.576
2016	23.943.130
2017	25.815.483
2018	27.834.254
2019	30.010.893

Fuente: Toma de datos Estadístico realizado por Fernanda Cabrera
Elaborado por: La autora

3.3.5 BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

El balance entre la oferta y demanda se realiza con la finalidad de establecer la diferencia entre las dos variables y tener una aproximación de la cantidad de ladrillos que se puede producir para cubrir la demanda insatisfecha de ladrillos, como lo menciona el siguiente cuadro:



Cuadro No. 10

BALANCE DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Años	Producción ladrillos	Demanda ladrillos	Déficit demanda ladrillos
2009	10.260.000	14.048.232	-3.788.232
2010	10.773.000	15.240.000	-4.467.000
2011	11.311.650	16.431.768	-5.120.118
2012	11.877.233	17.716.732	-5.839.500
2013	12.471.094	19.102.181	-6.631.087
2014	13.094.649	20.595.971	-7.501.322
2015	13.749.381	22.206.576	-8.457.195
2016	14.436.850	23.943.130	-9.506.280
2017	15.158.693	25.815.483	-10.656.790
2018	15.916.627	27.834.254	-11.917.627
2019	16.712.459	30.010.893	-13.298.434

Fuente: Toma de datos estadístico realizado por Fernanda Cabrera
Elaborado por: La autora

Luego de realizar el cálculo de la proyección y la demanda hasta el año 2019, se puede realizar el cálculo de la demanda insatisfecha, que es la diferencia entre las dos variables y de esta forma se obtiene el déficit de la demanda para los diez años.

3.3.6 CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE MERCADO

- La poca información otorgada por la fuente principal que es el INEC fue un inconveniente que impidió que se levante información de primera mano, y se tuvo que basar principalmente en la encuesta realizada a los constructores de la provincia de Pichincha, sin embargo se confirmó datos realizando unas 30 encuestas telefónicas a constructoras escogidas al azar con la finalidad de conversar con los constructores para poder verificar que la información entregada sea veraz y objetiva.
- Se realizó las investigaciones de campo con la finalidad de verificar otras fábricas de la competencia que constituyen la oferta del mercado y se encuestó a los constructores que forman parte de la demanda del mercado.

- La investigación de campo realizada ha permitido constatar en qué condiciones realizan el trabajo los obreros de las fábricas de ladrillos artesanales y lo sacrificado que es el mismo, es por ello, que se ha pensado en incentivar a la industria ladrillera a través de la realización de un proyecto como es la fábrica de ladrillos semi automática que cuente con una infraestructura moderna y máquinas industriales en la fabricación de ladrillos que le permita tener una ventaja competitiva frente al mercado de productores artesanales de ladrillos del sector de la construcción en la ciudad de Quito.
- La demanda existente de consumidores de ladrillo es más alta que la producción de los mismos en la provincia de Pichincha para el 2010, y se obtiene un déficit en el 2010 de (-4'467.000) cuatro millones cuatrocientos sesenta y siete mil unidades, lo que permite que el proyecto sea positivo pues, prácticamente este sería el volumen de ladrillos que faltaría por producir.
- Luego del estudio de mercado realizado se tiene grandes expectativas para lograr que al ingresar el producto en el mercado, satisfaga las necesidades del cliente y permita tener un mercado de clientes cautivo.

3.4 TENDENCIAS DEL MERCADO

La albañilería de ladrillo tiene gran aceptación entre profesionales y usuarios en todo el país, debido a la apariencia del rojo vivo, caliente y vibrante del producto, cuyo color permanece sin decaer en el tiempo, aún sometido a las inclemencias climáticas y a la gran cantidad de contaminadores ambientales que proliferan cada vez más en las grandes ciudades.

Debido a sus cualidades de resistencia y durabilidad, entre otras ya mencionadas y su bajo costo en relación con otros materiales sólidos, el ladrillo es en la actualidad el producto más utilizado en la construcción de viviendas en general tanto grandes, medianas y pequeñas. Debido a esta estrecha relación entre precio y calidad, la tendencia general de los ladrillos ha sido masificarse, acercándose cada vez más a estructuras que por sus características permiten disminuir los costos en su construcción, ya sea por la disminución de mano de obra o por un aumento de metros cuadrados construidos por unidad de tiempo, o ambos.

La idea es crear, proponer y llevar a cabo cada vez más y mejores sistemas constructivos que promuevan la fabricación de viviendas a un costo inferior al que hoy en día tienen en la construcción ecuatoriana, una mejor adecuación habitacional para sus habitantes y que además conserven las características estructurales que han hecho de este producto uno de los más confiables en el mercado.

Si proyectamos la construcción de albañilería de ladrillos hacia un futuro cercano, será fundamental la realización de ensayos de prismas y muretes en cada obra, los cuales validarán las condiciones de diseño propuestas en los planos y memorias de cálculo por los ingenieros estructurales del proyecto. La idea es mejorar cada vez más la práctica de colocación de mortero y ladrillo, la cual es ejecutada asentando varios ladrillos en la hilada y posteriormente se ejecuta el llenado de las llagas, las cuales frecuentemente quedan con vacíos importantes, que determinan fallas estructurales.

Por todo lo antes expuesto, el ladrillo es en todas sus presentaciones y modelos, el elemento estructural más utilizado en los distintos estratos sociales de nuestra sociedad, debido a la buena relación precio – calidad y a su versatilidad, es el líder del mercado de la construcción a todo nivel.

En resumen, las tendencias para el futuro del ladrillo vienen determinadas por la variedad de diseños nuevos que han creado las fábricas para la satisfacción del cliente en materia de construcción; que van desde el ladrillo macizo hasta los nuevos ladrillos cerámicos utilizados en la fachada de las paredes y ladrillo visto que constituyen un adelanto en el desarrollo de la construcción por tener propiedades de durabilidad, elegancia y consistencia.

Hoy en día, el ladrillo constituye el mejor material de construcción y es por ello que aún no es reemplazado por otro material exceptuando en el caso del bloque, cuya fabricación requiere de varios procesos pero no posee las mismas propiedades de durabilidad que el ladrillo.

3.5 INCONVENIENTES DE COSTOS EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FÁBRICA DE LADRILLOS

- Si bien es cierto, para implementar el proyecto se requiere capital, en el caso de implementar la fábrica de ladrillos, se hará lo posible para contar con los accionistas y el financiamiento adecuado para el buen desenvolvimiento de la fábrica.
- En el proyecto de la fábrica de ladrillos los inconvenientes que se tuviera en los costos de producción de los ladrillos se van minimizando desde el punto de vista de los insumos o materia prima, en virtud de que se cuenta con un terreno propio y gran cantidad de agua que se utilizará en la mezcla con la tierra, así se aprovechará los recursos propios con los que se cuenta y se evitará comprar tierra o traerla de canteras.
- En lo que se refiere a la quema de ladrillos, en el estudio de mercado se pudo constatar que existen fábricas de ladrillo mecanizadas en donde se fabrican miles de ladrillos diarios y que cuenta con tres o cuatro hornos para la quema y para agilizar el trabajo, pues se queman miles de ladrillos a la vez y esto permite aprovechar tiempo y dinero; así como les permite ofrecer los ladrillos al mejor precio del mercado.
Por lo antes mencionado en el proyecto se plantea la implementación de dos hornos de cámaras con capacidad para quemar 20.000 ladrillos cada uno y de esta forma se optimizará tiempo y dinero.
- Se tomará mucho en cuenta la calidad del ladrillo elaborado y se buscará siempre mejorar los procesos de elaboración del mismo con la finalidad de obtener un producto de calidad y poderlo ofrecer al mercado.

3.6 MARKETING MIX

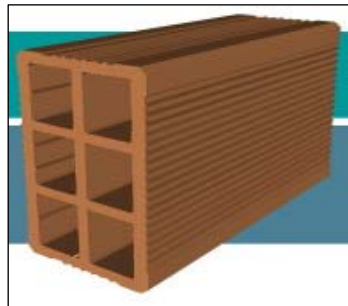
3.6.1 Producto:

El ladrillo es una pieza cerámica obtenida por moldeo, secado y cocción a altas temperaturas de una pasta arcillosa o tierra para convertirse en ladrillo macizo de color tomate.



Dimensiones 30 x 15 x 7

La fábrica trabajará en primera instancia con el ladrillo común; mientras tanto como proyección se plantea ingresar en el proceso de fabricación del nuevo ladrillo estructural de seis huecos. Este sería un producto adicional al ladrillo que es el producto estrella.



Dimensiones 12 x 18 x 33

3.6.2 Precio:



En lo que se refiere al precio se va a tomar las siguientes políticas:

- El precio de venta del producto será de 0,12 centavos por ladrillo en la fábrica y dependerá del lugar a donde se desea transportar el material para adicionar el costo del transporte del ladrillo.
- La diferenciación de los precios del producto van enmarcados a la cantidad de unidades que nuestro cliente compre para distribuir al por mayor y menor. La estrategia para diferenciación de precios se traduce a un producto de calidad elaborado bajo las normas de calidad con un acabado superior al ladrillo que se elabora artesanalmente.
- Dependiendo del análisis y proyección de ventas así como los costos de producción se establecerá un reajuste de precios si es necesario.

También se puede distinguir unas acotaciones sobre el precio puesto que luego de haber realizado el estudio de mercado se ha establecido el precio comercial del producto al valor de los 0.12 centavos que permitirá tener ventajas comerciales por lo siguiente:

- Precios promocionales por volúmenes de venta
- Personal capacitado para atender varios requerimiento del cliente y permitir que el cliente esté satisfecho con la compra
- Precios más bajos del mercado local inclusive más bajos a la competencia, lo que permitirá ingresar en el mercado y establecernos en él.

3.6.3 PLAZA:

Las siguientes son las pautas para la ubicación del lugar en donde se ofrecerá el producto:

- La fábrica de ladrillos estará ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Conocoto, barrio San José de Chachas.
- El ladrillo tiene como plaza principal el sector del Valle de los Chillos en donde se pretende distribuir al por mayor a las ferreterías de la localidad así como entregar el producto a los constructores en general del estudio de mercado realizado.
- El transporte que se utilizará es camionetas o camiones que se trasladarán de puerta a puerta para entregar el producto y se establecerán descuentos dependiendo del volumen de unidades compradas.
- Las ventas van destinadas principalmente a los constructores y a los distribuidores del sector ferretero del Valle de los Chillos en la ciudad de Quito para que ellos realicen la distribución del producto al por mayor al consumidor final.
- También se tiene proyectado implementar un local de ventas en el centro de Cotocollao de la ciudad de Quito para las ventas al por menor del producto.

3.6.4 PROMOCIÓN

La manera de promocionar el ladrillo de forma activa es:

- Se anunciará la fábrica a través de volantes entregados a las constructoras, a las ferreterías del sector y al público en general.
- Se creará un portal web para el manejo de clientes que incluye 6 ventanas de consulta como son: la página principal, los productos, el proceso de fabricación de ladrillos, los hornos de ladrillos, la distribución, contacto con el proveedor.

- La estrategia de promoción es constante durante un buen período de tiempo en vista de que la fábrica va a producir grandes volúmenes de ladrillos.
- Los costos de implementar la estrategia de promoción son de USD \$800 trimestrales que incluyen la impresión de volantes y el mantenimiento de la página Web.

Cuadro No. 11
Paquete promocional

Medio comunicación	Costo trimestral	Costo anual
Volantes	\$ 50,00	\$ 200,00
Portal Web	\$ 100,00 + \$ 50 dominio	\$ 600,00
Total		\$ 800,00

Fuente: Empresa de Publicidad Grafic Offsetec
Elaborado por: La autora

3.7 PLAN DE VENTAS

3.7.1 Objetivo principal

El objetivo principal del plan de ventas es la comercialización del ladrillo, como fruto principal del arduo trabajo realizado en el proceso de elaboración del ladrillo con la maquinaria industrial, que llevado al horno de cocción, se transforma en materia elaborada convirtiéndose en ladrillo bajo los más altos estándares de calidad.

3.7.2 Mercado y clientes meta

- Como se mencionó en el mercado objetivo, los clientes meta son: las constructoras grandes, los ingenieros y arquitectos de la provincia de Pichincha que a la vez serán nuestros mayoristas y ellos se encargarán de distribuir el producto al consumidor final.

3.7.3 Estrategias de Mercadeo

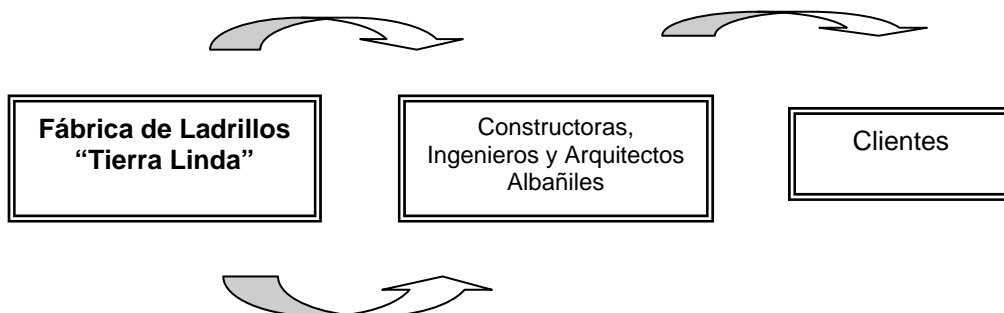
- La comercialización y distribución del ladrillo en el mercado requiere de un proceso arduo, continuo y sacrificado del personal administrativo y de los obreros que trabajan en la fábrica, razón por la cual, una de las estrategias de mercadeo es la correcta comunicación entre el proveedor y el cliente. Como estrategia se puede utilizar la explicación del proceso de producción del ladrillo al consumidor final así como el control de calidad que permitan incluir en la fabricación del ladrillo todas las propiedades del producto como son: características térmicas, aislantes, de durabilidad, etc.
- Una buena estrategia de mercado es el precio del producto, pues de acuerdo a los costos de producción se puede ofrecer el producto al precio más bajo o igual que la competencia y de esta forma se puede ganar más participación en el mercado.
- Otra estrategia de mercadeo, es la forma como los vendedores van a llegar al cliente objetivo con una mente positiva, muy activos, con información de las propiedades técnicas del ladrillo y muy conocedores del producto que ofrecen, a fin de que cumplan con las expectativas de venta.
- También se requiere que los vendedores se sientan comprometidos con el servicio al cliente, pues ellos son la razón de ser de la empresa, los vendedores; deben creer que lo más esencial es satisfacer sus necesidades y hacerles sentir bien con el servicio que entregan, de esta forma se garantizará una fidelidad entre cliente - fabricante para atenderle siempre de la mejor manera.
- Otro aspecto, es el servicio post venta, puesto que como fabricante de ladrillos para la construcción se debe realizar un seguimiento de los clientes para saber el nivel de satisfacción que han alcanzado con el producto, este aspecto es quizá el más importante pues al preocuparse del cliente y del servicio que le estamos garantizando se puede tener una cartera de clientes satisfecha y dispuesta a no cambiar de proveedor de ladrillos.

- Otra estrategia de mercadeo, es realizar descuentos por volúmenes de venta a los clientes grandes y medianos; estableciendo un margen de venta de ladrillos para entregar los descuentos mencionados.

3.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

La fábrica comercializará el producto a través de un canal compuesto por el intermediario que sería el constructor o mayorista, quien se encargará de entregar el producto al consumidor final, este hecho ocasiona un incremento en el precio de venta de aproximadamente uno o dos centavos, lo que significa que los costos de producción deben ser razonables, a fin de ofrecer el ladrillo a un precio competitivo para el consumidor final y poder mantener un margen de rentabilidad.

Gráfico No. 14
Canales de Distribución



- La distribución a los principales intermediarios se lo realizará en camionetas o camiones con plataforma en un adecuado canal de distribución y el trabajo de cargar y descargar los ladrillos será manual, para lo cual se contratará personal de obreros adecuados.
- Otra forma de distribución será desde la planta directamente por medio de pedidos que se realizarán a través de la página web o enviando el requerimiento vía fax.
- Sin duda alguna realizaremos contratos con los transportistas del material para establecer convenios y permitir que el precio de transporte sea económico.

CAPÍTULO IV ESTUDIO TÉCNICO

4.1 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.

4.2 Objetivos

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 Semi-automática de Ladrillos en el sector de Conocoto de Quito en el año 2010.

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

4.3 TAMAÑO DEL PROYECTO

4.3.1 DATOS TÉCNICOS

La extensión de la fábrica y las oficinas administrativas es de: 14,4 metros * 8 metros = 115.20m² y 45 metros cuadrados para cada horno de ladrillos

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

- La alimentadora

- La mezcladora
- La banda transportadora de material
- La máquina prensadora de adobes

4.3.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

4.3.2.1 Macrolocalización:

Gráfico No. 15



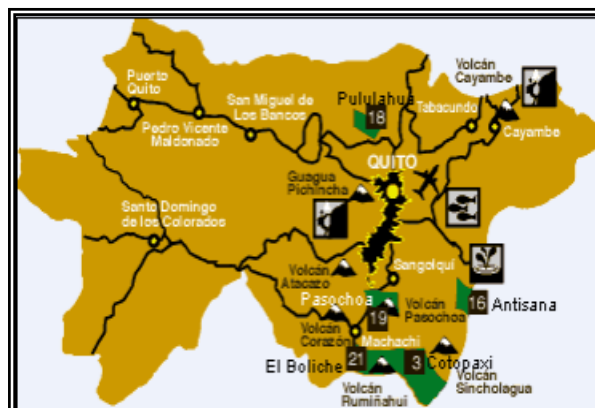
Este proyecto se desarrollará en el Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia Conocoto, sector el Valle de los Chillos.

A continuación se hace una breve reseña de la provincia de Pichincha:

Geográficamente la provincia de Pichincha se encuentra ubicada en el norte del Ecuador, en la región conocida como sierra. Posee una superficie de 13.000 kilómetros cuadrados y una población de 2'600.000 habitantes, su capital es Quito.

Gráfico No. 16

Provincia de Pichincha



La provincia de Pichincha cuenta con los más variados recursos naturales y vegetales, puesto que una parte de su población se dedica a la producción agropecuaria de alimentos.

La ganadería es muy importante fuente de ingreso, así como el comercio pues los habitantes se dedican a comercializar los alimentos, ropa confeccionada, automóviles, maquinaria, minerales y bebidas.

En la provincia de Pichincha se encuentra casi la totalidad de la producción industrial ecuatoriana, entre las ramas industriales están: alimentos y bebidas, textiles, industrias de cuero, de construcción, de madera y productos químicos y farmacéuticos, etc.

4.3.2.2 Microlocalización:

Gráfico No. 17

Cantón Quito, Parroquia Conocoto



La fábrica de ladrillos se implementará en la Parroquia de Conocoto, sector Valle de los Chillos, al sureste de Quito, en un terreno de 2 hectáreas del que se dispone.

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

- En Conocoto y sus alrededores existen fábricas de ladrillos artesanales y semi-industriales.
- El sector de Conocoto 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 donde se realizará la construcción de la fábrica así como posee vías de acceso como: la Autopista General Rumiñahui y el Camino Viejo, 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 tipo de suelo es apropiado para la elaboración de adobes en vista de que tiene los minerales adecuados según el estudio realizado.

4.4 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.

4.5 ESTUDIO TÉCNICO DEL LADRILLO

Para iniciar el estudio técnico del ladrillo ha sido necesario consultar la investigación realizado por la Universidad Nacional de Catamarca, sección de Ciencias de la Ingeniería, Agronomía y Tecnología de Argentina⁸.

La materia prima que se utiliza para la confección de ladrillos destinados a la construcción muestra un predominio de la fracción limo, seguido por arena y en menor porcentaje arcilla.

⁸ Universidad Nacional de Catamarca, Ciencias de la Ingeniería, Agronomía y Tecnología de Argentina

Esta materia prima fue utilizada para la caracterización de las propiedades en cuestión y está constituida principalmente por suelo limo-arenoso, muy orgánicos obtenidos de la explotación de la capa superior orgánica de la terraza.

En la composición química se puede observar que el porcentaje de óxido de hierro es relativamente alto, lo que determina el tipo de cerámica obtenida roja. El óxido de calcio contribuye a la formación de porosidad. Esta porosidad es importante en las propiedades aislantes de los ladrillos.

La composición mineralógica revela alto contenido de materiales antiplásticos (Q, F, etc.). Se debe tener en cuenta que la fracción arcilla considerada en la distribución granulométrica puede contener también minerales desgrasantes.

Los valores de índices de plasticidad se deben al material orgánico, puesto que con el antiplástico propio de la materia prima es de esperar valores más bajos.

El gran porcentaje de material orgánico se puede visualizar en el diagrama de AT. La presencia de cuarzo se hace presente a través del pico endotérmico de inversión producido a los 583.3°C.

Considerando las propiedades en ladrillos cocidos se puede decir lo siguiente:

- Se producen contracciones mayores en el material obtenido por extrusión considerando las mismas temperaturas.
- Los niveles de porosidad y absorción de agua están dentro de valores normales. La porosidad de las probetas extrudidas es menor que las prensadas consideradas a las mismas temperaturas.
- La resistencia mecánica de las probetas extrudidas consideradas a las mismas temperaturas es mayor que las prensadas, lo que está de acuerdo con su menor porosidad.
- En principio se estima que se lograría un mejor beneficio tecnológico mediante la dimensión de partículas de manera tal que sean más finas y presenten mayor uniformidad

- También es necesario el uso de hornos con posibilidades de operar a mayores temperaturas y con una distribución térmica más homogénea que en las actuales condiciones.

4.6 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 adobes; 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. Un porcentaje mayor de arcilla puede producir cambios volumétricos indeseables en los adobes. Sobre este punto, la norma recomienda que la gradación del suelo debe aproximarse a los siguientes porcentajes: Arcilla 10 – 20%, limo 15 –25% y arena 55 – 70%. 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.

Es también muy importante evitar la presencia de materia orgánica en el suelo seleccionado para hacer adobes, puesto que ésta incrementa en gran medida el encogimiento de los adobes y reduce su resistencia al generar vacíos debidos a su proceso de descomposición.

En muchas ocasiones se suele utilizar como canteras terrenos de cultivo, con el riesgo de introducir materia orgánica; por ello, en caso de que se utilice tales terrenos, deberá retirarse previamente la capa superficial que contiene la materia orgánica y emplear las capas más profundas, situadas por lo menos a unos sesenta centímetros de la superficie.

Es importante señalar que el comportamiento de un suelo suele depender en gran medida de su contenido de finos, variando éstos a su vez de acuerdo a su composición mineralógica. Por ello puede ocurrir que suelos de igual granulometría presenten comportamientos muy diferentes. Lo dicho es una de las razones por la que se recomienda ensayar los suelos en estudio, elaborando adobes similares en forma y dimensiones, a los que se desea utilizar en obra. La observación de estos especímenes puede ser el método más eficaz para conocer la aptitud de un suelo para utilizarlo en la preparación de adobes y la bondad de una cantera.

Otro aspecto que debe ser considerado es la fuerza compresiva del suelo, que se determina mediante ensayos de pequeñas probetas en el laboratorio, y que puede también apreciarse

mediante ensayos de campo. Se estima que la fuerza compresiva del suelo no debe ser menor que 14.1 Kg/cm², y que preferentemente debe ser mayor que 17.6 Kg. /cm². 2.2.1.

4.7 MÉTODOS DE PRODUCCIÓN EN LA ELABORACIÓN DEL LADRILLO

Existen tres métodos de producción en la elaboración del ladrillo los cuales son:

- Método artesanal de producción de Ladrillo
- Método semi-industrial de producción de Ladrillo (método seleccionado para el proyecto)
- Método industrial de producción de Ladrillo

A continuación se describirá en que consiste cada método:

4.7.1 Método artesanal de producción de ladrillo

El método artesanal de producción de ladrillo va encaminado a la elaboración del ladrillo en forma manual. Este proceso es más sacrificado en vista de que no se cuenta con maquinaria en su elaboración.

4.7.1.1 Proceso de elaboración de ladrillos artesanales

Hoy en día, en cualquier fábrica de ladrillos, se llevan a cabo una serie de procesos estándar que comprenden la elección de la materia prima, el proceso de elaboración, el proceso de quemado y el proceso de empacado final. La materia prima utilizada para la producción de ladrillos es, fundamentalmente, la tierra.

A continuación se explica el proceso artesanal para la elaboración de ladrillos:

➤ Preparación de la materia prima

Como paso inicial, se mezclan las materias primas: tierra y aserrín por medio de una rueda, con el agregado de agua hasta formar un fango homogéneo (antiguamente se utilizaban caballos para realizar la mezcla).



➤ Moldeado de los adobes

Luego de que el fango está listo, los operarios lo colocan en carretillas y lo trasladan a las canchas de tierra para moldear los adobes. A continuación, los obreros utilizan las manos para llenar los moldes que les darán forma según los diferentes tipos y tamaños de ladrillos.

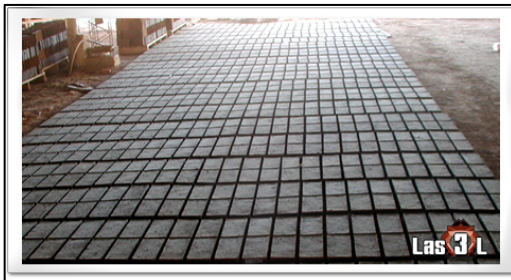


➤ Secado

El secado es una de las fases más delicadas del proceso de producción. De esta etapa depende, en gran parte, el buen resultado y calidad del material, más que nada en lo que respecta a la ausencia de fisuras. El secado tiene la finalidad de eliminar el agua agregada en la fase de moldeado para, de esta manera, poder pasar a la fase de cocción.

Esta fase se realiza en secaderos que pueden ser de diferentes tipos. A veces se hace circular aire, de un extremo a otro, por el interior del secadero, y otras veces es el material el que circula por el interior del secadero sin inducir corrientes de aire. Lo más normal es que

la eliminación del agua, del material crudo, se lleve a cabo insuflando, superficialmente, al material, aire caliente con una cantidad de humedad variable. Eso permite evitar golpes termo higrométricos que puedan producir una disminución de la masa de agua a ritmos diferentes en distintas zonas del material y, por lo tanto, a producir fisuras localizadas.



➤ Preparación del horno

Una vez que los adobes están completamente secos (sin contenido de humedad), se procede al armado del horno (apilado de los adobes para su cocción). El horno se comienza a levantar en terrenos llanos y firmes con los propios adobes hasta llegar a una altura de aproximadamente 4 metros.

Lo primero que se arma son túneles en los cuales se coloca leña que es el combustible primario que va a dar las calorías necesarias para el encendido del carbón mineral.

El carbón mineral se agrega a cada fila de adobes en el armado del horno y es el que una vez encendido, hará las veces de combustible para que el fuego se eleve hasta cocinar todos los ladrillos.⁹



⁹ www.las3.com.ar

➤ **Cocción de los ladrillos**

Una vez terminado de armar el horno (adquiere forma de un trapecio), se debe esperar a que sople el viento para ser prendido.

Luego se alimentan los túneles con leña durante 12 horas, tiempo en el cual se enciende el carbón mineral que se encuentra en las primeras filas de adobes.

Por último se tapan los túneles, que el proceso continúa por sí solo. Este proceso dura aproximadamente 7 días hasta que el fuego alcanza la parte superior del horno y es ahí cuando se terminan de cocinar los ladrillos.



➤ **Preparación para la entrega**

Se comienza con el desarmado del horno palletizando los ladrillos según su tipo y calidad.

➤ **Almacenaje**

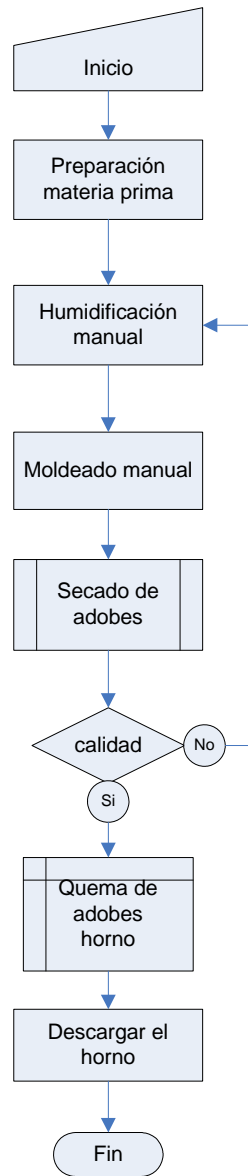
Antes del embalaje, se procede a la formación de paquetes sobre pallets, que permitirán después moverlos fácilmente con carretillas de horquilla. El embalaje consiste en envolver los paquetes con cintas de plástico o de metal, de modo que puedan ser depositados en lugares de almacenamiento para, posteriormente, ser trasladados en camión¹⁰



¹⁰ www.ladriillospuente.com

Gráfico No. 18

Diagrama de flujo del proceso artesanal de ladrillos



Proceso de Elaboración de Ladrillos Artesanal

- Preparación de la materia prima.
- Mezcla de tierra con aserrín y agua en la humidificación.
- Moldeo de adobes sin maquinaria.
- Estibación de adobes para el secado.
- Realización del control de calidad, si el adobe pasa el control, continúa a la fase de quema en el horno, por el contrario si no pasa el control regreso a la fase de humidificación.
- Se queman los adobes en el horno
- Se realiza la descarga manual de los ladrillos listos del horno.

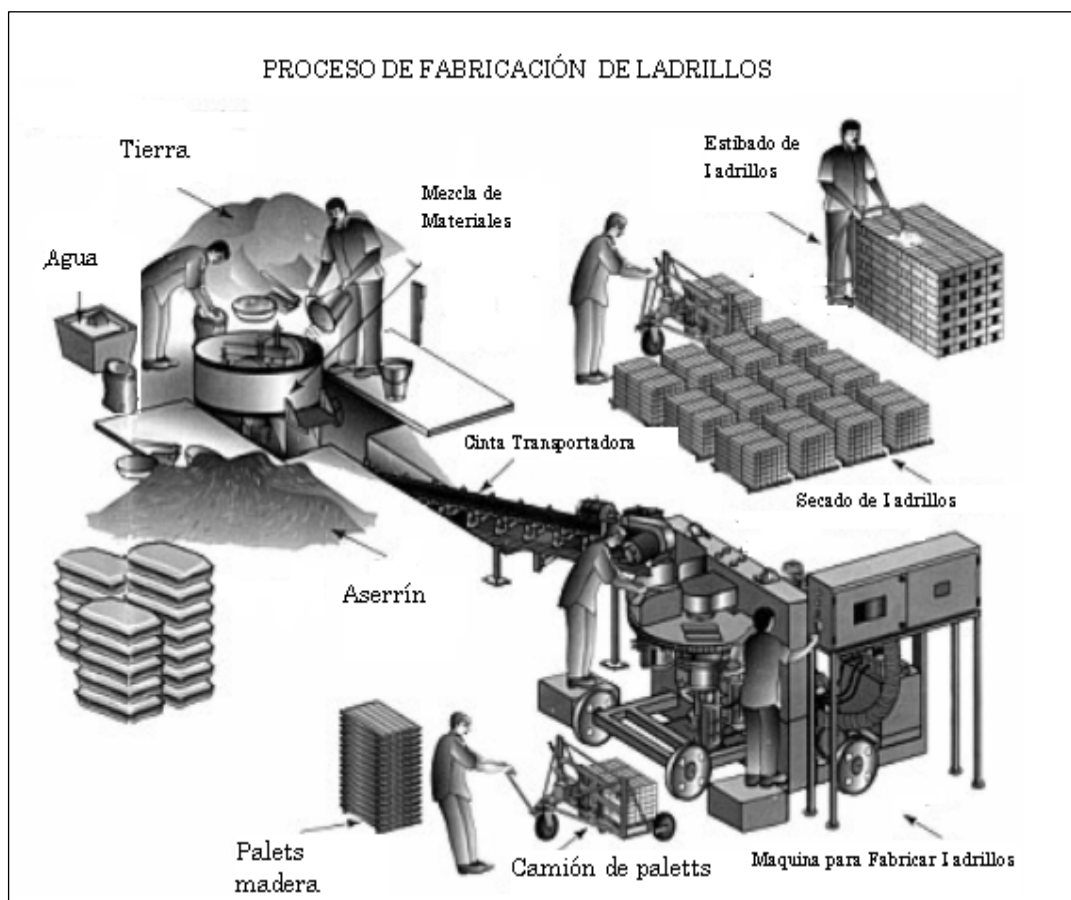
Fuente: www.ladrillos3L.com.ar

Elaborado por: La autora, programa Visio 2003

4.7.2 Método semi-industrial de producción del ladrillo

El método semi industrial de producción de ladrillo va encaminado a la elaboración del ladrillo en forma semi-industrial. Es decir, se utiliza maquinaria en el proceso de elaboración del ladrillo y para la quema del mismo se utilizan hornos verticales diseñados de ladrillo. A continuación se describe el proceso de elaboración de adobes antes de la quema en los hornos:

Gráfico No. 19



La materia prima se coloca en el alimentador mezclador que permite dosificar la misma de una forma conveniente y asegura una alimentación uniforme y continua a las siguientes máquinas, este alimentador está compuesto por un cajón trapezoidal, cuyo fondo es una cinta transportadora metálica en forma de persiana reticulada, que en su movimiento arrastra constantemente la tierra que sobre ella descansa y que se mezcla mediante un molinete desmenuzador.

Enseguida mediante una cinta transportadora, la materia prima es descargada en un molino laminador, que consiste en dos cilindros lisos que giran con velocidad diferencial.

Este molino desintegra la materia prima en partes finísimas convirtiendo la masa térrea en una materia físicamente homogénea. La pasta de amasado es descargada en la amasadora-batidora, desde donde se alimenta la prensa extrusión.

En la prensa, mediante vacío, se consigue eliminar en su mayoría el aire incorporado en la mezcla, obteniendo un producto de una gran compacidad, lo que es determinante en la calidad del ladrillo que se obtiene. La prensa descarga en forma continua una barra (chorizo) que es trozada mediante un cortador automático, el cual permite cortes a distancias planas regulables. La boquilla empleada a la salida de la prensa, determina la forma del ladrillo y si éste es hueco o macizo.

Luego de obtener el adobe se procede al secado por varios días al aire libre y luego de ello se procede a colocar el adobe en el horno vertical en donde se quemará a altas temperaturas por tres o cuatro días. Luego de este tiempo el ladrillo es retirado del horno vertical y está listo para la venta.

4.7.3 Método industrial de producción del ladrillo

El método industrial de producción de ladrillo va encaminado a la elaboración del ladrillo y la quema del mismo con la utilización de maquinaria. Es decir, se utiliza maquinaria en todo el proceso de elaboración del ladrillo e inclusive para la quema se utiliza hornos industriales.

Existen varias empresas a nivel latinoamericano que realizan la producción de ladrillos de forma industrial produciendo hasta 300.000 piezas de ladrillo al mes para abastecer la

demanda del sector de la construcción y en algunos casos los compradores deben esperar hasta 15 días para que su pedido sea atendido.

También existe la proliferación de empresas de arquitectura que realizan contratos de construcción de viviendas bajo la modalidad 'llave en mano' que aumenta la demanda.

4.7.3.1 Descripción del proceso para la elaboración de ladrillos de forma industrial

➤ Triturado:

La arcilla es cargada desde la excavadora a la máquina trituradora primaria para su disgregación en piezas pequeñas.



➤ Molienda:

Estas piezas pequeñas son molidas en partículas finas por medio de un molino de rodillos.



➤ **Alimentación:**

Un alimentador de caja coloca una cantidad específica de arcilla molida dentro de la mezcladora.

➤ **Mezclado:**

Se añade agua a la arcilla molida y se mezcla hasta obtener una textura adecuada.

➤ **Estrujado:**

Esta arcilla mezclada es moldeada en columnas rectangulares largas. También se puede producir ladrillos perforados a través de un cambio simple en la matriz del estrujador.



➤ **Corte:**

Estas columnas rectangulares son cortadas en ladrillos individuales por medio de un cortador automático.

Nota: En las operaciones mencionadas anteriormente, los obreros utilizan correas transportadoras para mover el material con facilidad.

➤ **Secado:**

Los ladrillos verdes (no cocidos) son colocados manualmente sobre carros secadores y llevados a la cámara de secado que utiliza el calor residual del túnel de horneado.



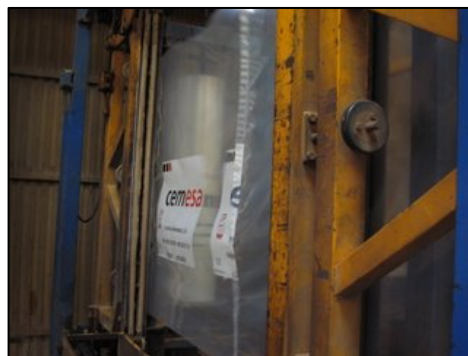
➤ **Abrasado:**

Después del proceso de secado, los ladrillos son colocados manualmente sobre un carro de horneado. Los ladrillos verdes son quemados (abrasados) en ladrillos rojos al pasar a través del túnel de horneado.¹¹



➤ **Empaquetado:**

Al salir del túnel una apiladora automática pone los ladrillos, que se encuentran sobre las vagonetas de horno, en pallets, fáciles de mover con carretillas elevadoras. Por último son embalados con cintas de plástico (pueden también ser envueltos con plástico transparente) para poder almacenarlos y transportarlos posteriormente en camiones.



¹¹ www.ladrilloscemesa.blogspot.com

Gráfico No. 20
Distribución de la Planta de Ladrillos Industrial

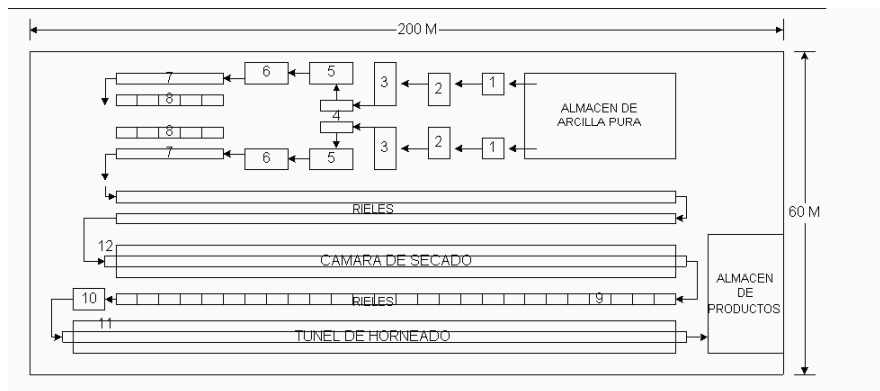
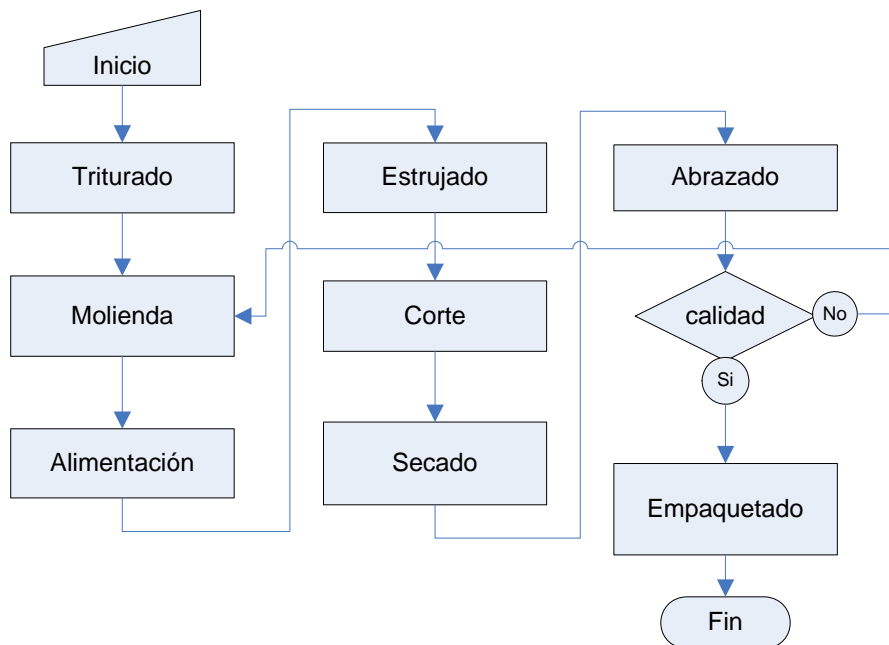


Gráfico No. 21

PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LADRILLOS DE FORMA INDUSTRIAL



Fuente: www.ladrilloscemesa.com

Elaborado por: La autora, programa Visio 2003

4.7.4 ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA LA PRODUCCIÓN DE LADRILLO

Para la producción del ladrillo de este proyecto se ha seleccionado el método de producción semi-industrial en el que se utiliza la maquinaria para la producción de adobes y para la quema se utiliza los hornos de cámaras que se describen posteriormente.

4.7.5 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL LADRILLO METODO SEMI-INDUSTRIAL

Antes de realizar el diagrama de flujo para el procesamiento del ladrillo es necesario definir lo que es producción.

La producción se define como la creación de bienes aptos para poder utilizarlos, para lo cual es necesario realizar diversas actividades u operaciones¹².

En el proceso de producción de los ladrillos debe tenerse disponible los recursos necesarios para la fabricación y características de calidad que garantice el mejor producto. Para asegurar la calidad de los ladrillos se deberá controlar durante la fabricación, la dosificación de los materiales previo a la mezcla definitiva.

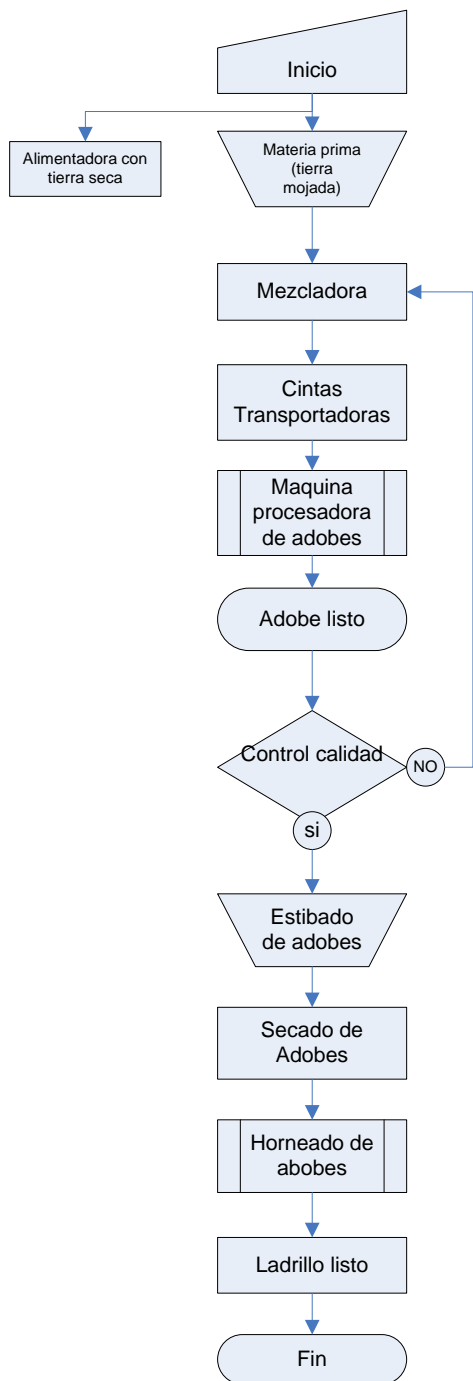
Obtener una buena calidad del ladrillo depende de diferentes procesos que se realizan cumpliendo con los requisitos técnicos establecidos previamente, tal y como se realiza en cada proceso relacionado con la producción de ladrillos. De la misma manera, cada proceso debe organizarse concatenadamente y por etapas claramente definidas que incluyen las actividades iniciales hasta las finales en donde se obtiene el ladrillo elaborado.



¹² PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, Daniel Sipper, Robert L, Editorial Mexicana, 1998

Gráfico No. 22

Flujo del proceso de producción de adobes de forma semi-industrial



Proceso de Elaboración de Ladrillos Semi-Industrial

Un operador coloca tierra lodo en la mezcladora mientras que otro obrero coloca tierra seca con la pala eléctrica o manualmente en la alimentadora.

Continuamente se mezcla la materia prima y se conduce la tierra triturada hacia las cintas transportadoras, entonces, ingresa esta tierra mezclada en la máquina prensadora y está listo el adobe.

A continuación, se realiza el control de calidad para definir los ladrillos que están bien fabricados de aquellos que no lo están.

Se estiba los adobes manualmente de una manera ordenada y viene el proceso para el secado de los mismos que puede ser de varios días.

Se hornea los adobes en hornos verticales que dura de dos a tres días y luego se retira los ladrillos del horno para prepararlos para la venta.

Fuente: Proceso de elaboración de ladrillos propuesto gráficamente por la empresa Concepto Uno, Córdoba Argentina
Elaborado por: La autora, programa Visio 2003

4.8 MAQUINARIA, HERRAMIENTA, OTROS EQUIPOS TÉCNICOS

Las maquinarias industriales que se describirán a continuación son las que se utilizará en la fabricación de ladrillos; es decir la alimentadora, mezcladora, cinta transportadora y la prensadora, también contamos con un tractor de oruga en buenas condiciones para el trabajo de manipulación de la tierra.

Como herramientas suplementarias tenemos el motor de un tractor, herramienta para cargar los adobes al proceso de secado, picos, palas, carretillas, etc.

4.8.1 ESTUDIO TÉCNICO DE LA MAQUINARIA

4.8.1.1 ALIMENTADORA DE TIERRA SECA



AL-1000. (capacidad de tolva 1m3)

Datos técnicos de la alimentadora de tierra seca

Capacidad de producción: 1.200 ladrillos por hora funcionando en turnos continuos, está diseñada para hacerlo en turnos.

Ancho total: 2,50mt

Base: 1,80mt

Altura: 1,70mt

Características:

- Está diseñada para alimentar de forma permanente a las mezcladoras, con sistema de botonera de comando rápido.
- Gran capacidad de carga, permiten ser cargados con palas mecánicas o similares.

- Con sistema vibrador de carga, que eliminan obstrucciones.
- Equipado con tornillos con tratamiento anti desgaste.
- Fabricados bajo normas IRAM.

Productos diseñados bajo normas IRAM, con componentes de proveedores de primera línea (siemens, bosch, micro, etc.), lo que le garantizan el funcionamiento permanente de las máquinas.

4.8.1.2 MÁQUINA MEZCLADORA



Datos técnicos de la Máquina mezcladora

Capacidad de producción: 1.200 ladrillos por hora funcionando en turnos continuos, está diseñada para hacerlo en turnos.

Ancho total: 1,80mt

Base : 1,30mt

Altura: 1,90mt

Características:

- La maquina mezcladora es de funcionamiento básico muy similar a las existentes en el mercado.
- Diseñada especialmente para realizar un rápido y eficiente mezclado y homogeneizado de todo tipo de barro blandos y duros.
- Equipada con sistema volcador neumático que le confieren seguridad y agilidad a la tarea de mezclado.

- Fabricado con elementos especialmente diseñados para uso intensivo.
- Fabricada bajo normas IRAM.

MIXER. MA-250

(250 L capacidad total.)

4.8.1.3 CINTAS TRANSPORTADORAS



Datos técnicos de las cintas trasportadoras

Capacidad de producción: 1.200 ladrillos por hora funcionando en turnos continuos, está diseñada para hacerlo en turnos.

Ancho total: 3,50mt

Base: 7,00mt

Altura: 7,00mt

- Diseñada para uso intensivo
- Con pie regulable en altura e inclinación
- Fabricada en largos a pedido del cliente.
- Equipada con cajón prealimentador (bajo pedido)

Fabricada bajo normas IRAM

4.8.1.4 MÁQUINA PRENSADORA DE ADOBES



Datos técnicos de la máquina adobera

- Motor eléctrico 20 HP
- Motor estacionario 18 HP
- Toma de fuerza original de tractor
- Medida estándar de los adobes 25 X 12 X 6 cm
- Medida máxima de adobes 27 X 14 X 6 cm
- Producción 1200 adobes /hora (en medida estándar)
- Peso con motor 950 Kg
- Altura de la tolva 1,60mt
- Altura de la mesa 0.88 mt.
- Altura total 1.80 mt.
- Largo total 1.40 mt.
- Ancho total 1.35 mt.

Ventajas técnico-comerciales de las máquinas AL-1200

- Las máquinas están diseñadas exclusivamente para fabricar ladrillos macizos, con agregados orgánicos, es decir, la mezcla clásica que se viene utilizando hace 200 años en el país (adobe). Con posterior proceso de cocción en el sistema tradicional u otro.

- Reducción de personal en un 60%.
- Eliminación de las canchas de corte: por ser una máquina fija, la misma permite trabajar en cualquier condición climática (lluvia, heladas, día y noche), lo que implica mayor producción anual.
- Reducción en un 30% de agregados orgánicos (viruta, algodón, etc) en la pasta. Ej: con una preparación de pasta (pisadero de 50.000 unidades) Standard, con el agregado de tierra en el mixer, el volumen se transforma en 65.000 ¡ladrillos! Y todo esto sin aumentar los costos de producción!
- Con una superficie mínima de 100 m² cubiertos, se puede trabajar cómodamente.
- Notorio aumento en la calidad del ladrillo, tanto a nivel de su forma exterior (sale casi un ladrillo de cara vista), como en su resistencia crudo y/o cocido. (siempre manteniendo el aspecto del ladrillo hecho a mano)
- Mantenimiento permanente de la calidad de la producción.
- Bajo costo de funcionamiento: aprox. 8 KWH (en el modelo AL-800) por ej.: para producir 1.000 ladrillos, tendría un costo de \$3.- de energía, (en los modelos Bs. AS)- se requiere 3 operarios por turno.
- Al salir de la máquina, el ladrillo ya es perfectamente apilable, lo cual elimina las canchas de secado y oreo. La mejor calidad del producto y los costos muy bajos de producción, le permiten un importante y marcado posicionamiento frente a la competencia.
- La máquina permite fabricar varios formatos de ladrillo con solo cambiar accesorios.
- Construidas bajo normas IRAM con componentes de marcas internacionales reconocidas (siemens, bosch, etc), aseguran un ciclo productivo permanente, con la tranquilidad de saber que tiene repuestos en todo el mundo.

4.9 SISTEMA DE PRODUCCIÓN DEL LADRILLO UTILIZANDO MÁQUINAS

Cuadro No. 12

Cantidad	Maquinarias, herramientas, vehículos, otros	Especificaciones	Propósito
1	Alimentadora	Código Comercial CONCEPTO UNO IND. 2006	Alimentar la materia prima seca
1	Mezcladora	Código Comercial CONCEPTO UNO IND. 2006	Mezcla la tierra húmeda y tierra seca
2	Bandas transportadoras de materia prima	Código Comercial CONCEPTO UNO IND. 2006	Mover la materia prima hacia la máquina para producir adobes
1	Máquina para producir adobes	Código Comercial CONCEPTO UNO IND. 2006	Elaborar y cortar adobes
Varias	Herramientas manuales, picos, palas, manguera de agua	Marca estrella o marcas variadas	Realizar trabajos de excavación
2	Camioneta (medio uso)	Toyota 2003	Transportar los ladrillos desde la fábrica al distribuidor
1	Tractor oruga	Marca Macmoder, pequeño, pala mecánica, modelo 1988	Realizar trabajos de movimiento de materia prima
	Suministros de oficina	Marcas reconocidas	Equipamiento de oficina del área administrativa

Fuente: Investigación de mercados
Elaborado por: La autora

4.9.1 PLANIFICACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN MENSUAL

4.9.1.1 CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN

Cuadro No. 13

Maquinaria y otros equipos técnicos que influyen la capacidad	Capacidad máxima de producción mensual	Capacidad de producción con el 80% de la utilización de la capacidad
Alimentadora	1200*8h*24d = 226.800 ladrillos	181440 ladrillos
Mezcladora		
Bandas transportadoras de materia prima		
Máquina para producir adobes		
Herramientas manuales, picos, palas, manguera de agua	56 toneladas de tierra	45 toneladas de tierra
Camión (medio uso)	Transporte de 50.400 ladrillos	Transporte de 40.320 ladrillos
Tractor oruga	Remover 75 toneladas de tierra mensual	Remover 60 toneladas de tierra mensualmente

Fuente: Investigación de mercados
Elaborado por: La autora

El volumen de producción diaria de ladrillos con la maquinaria disponible es:

$1.200 \text{ ladrillos} * 8 \text{ horas} = 9.600 \text{ ladrillos diarios.}$

La capacidad mensual: $9.600 \text{ ladrillos} * 24 \text{ días laborables} = 230.400 \text{ ladrillos mensuales}$

Capacidad anual: $230.400 \text{ ladrillos mensuales} * 12 \text{ meses} = 2'764.800 \text{ unidades.}$

En el primer año se tiene previsto realizar la implementación de la fábrica con capacidad de 2'764.800 unidades de producción y los años siguientes se continuará produciendo la misma cantidad de ladrillos y se realizará el mantenimiento de la maquinaria cada seis meses y así con la maquinaria en excelentes condiciones.

4.9.2 COSTOS DE PRODUCCIÓN

El costo de producción está constituido por el conjunto de los gastos relacionados con la utilización de los activos fijos tangibles, las materias primas y materiales, el combustible, la energía y la fuerza de trabajo en el proceso de producción, así como otros gastos relacionados con el proceso de fabricación, expresados todos en términos monetarios.

A continuación se va a realizar la evaluación del costo de producción de 1.200 ladrillos que equivale a 1 hora de trabajo utilizando la maquinaria como referencia:



Cuadro No. 14

Estructura de Costos para la Fabricación de 1.200 ladrillos

Tiempo / hora		1							
Producción		1200							
	Actividad	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal	Total	CF	CV	
Materia Prima	Materiales								
	Tierra	m3	10	1,00	10,00	57,50		57,50	
	Agua	Cilindros	3	2,50	7,50				
	Viruta	Quintales	2	0,50	1,00				
	Insumos para quemado								
	Cobustible (diesel)	Galones	10	0,90	9,00				
	Carbón Mineral	kg.	150	0,20	30,00				
Mano de obra y maquinaria	Extraccion de tierra	operario	1	1,00	1,00	6,50	6,50		
	Chancado de tierra	operario	1	1,00	1,00				
	Mezcla de tierra y acerrín	operario	1	1,00	1,00				
	Elaborado y raspado de ladrillo	operario	1	1,00	1,00				
	Cargado de ladrillos	operario	1	1,00	1,00				
	Quemado	operario	1	1,50	1,50				
Capital de trabajo									
	Total					64,00	6,50	57,50	

TOTAL 64,00
COSTO UNITARIO 0,05

Fuente: Artículo fabricación de ladrillos artesanales
 Elaborado por: La autora

El margen de utilidad se establecerá de acuerdo a las ventas que se va a realizar.

4.10 SISTEMA DE COCCIÓN DEL ADOBE

Como parte fundamental del proceso de ladrillo está la quema del adobe que se transformará en ladrillo elaborado para la venta, para lo cual se plantea la fabricación de dos hornos de cámaras de 45 metros cuadrados cada uno.

El diseño de los dos hornos de cámaras de tecnología intermedia está a cargo de la Ing. Rosalba Cabrera, tal como se especifica en el **anexo No. 8**, y la finalidad de la construcción es la siguiente.

- Lograr que las cocciones de ladrillos sean uniformes.
- Hornos térmicamente eficientes.
- Reducir la contaminación ambiental.
- Fácilmente manejable.

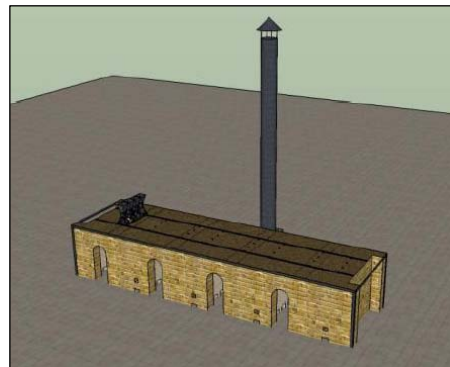
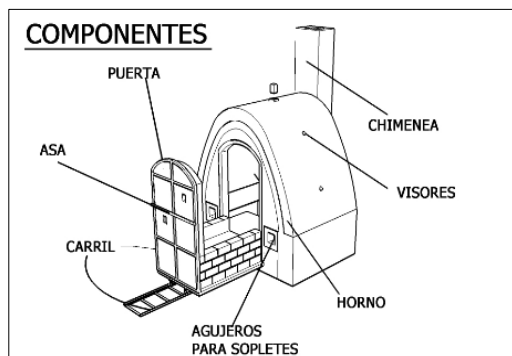
4.10.1 CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES PARA LA FABRICACIÓN DEL HORNO

Para el proyecto de la fábrica de ladrillos se requiere construir dos hornos de cámaras para compensar con la producción de la fábrica de tal manera que satisfaga las necesidades del cliente¹³.

El horno de cámaras tiene una operación semi-continua y permite realizar la quema de grandes volúmenes de ladrillos por ciclo, alcanzando la producción promedio mensual de ladrillos requerida para la provincia de Pichincha y abastecer el mercado local.

El volumen a quemarse por mes será de 240.000 ladrillos, divididos en doce ciclos por mes y en cada ciclo se quemará 40.000 ladrillos, siendo el volumen óptimo de producto a quemarse de cinco mil por cámara, por lo tanto; se propone construir dos hornos de 4 cámaras, cada uno con capacidad de carga de cinco mil ladrillos por cámara; es decir 20.000 ladrillos por ciclo de quema.

DIBUJO DEL HORNO DE CÁMARAS



¹³ Definición del tipo de horno apropiado para el sector ladrillero, Ing. Celso Suma; Julio Gutiérrez, Ing. Rodolfo Suma, Cusco 2008

4.10.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL HORNO

El horno propuesto consta de cuatro cámaras contiguas comunicadas entre sí por ductos con una capacidad de carga de 5.000 ladrillos comunes por cámara, con una producción de 20.000 ladrillos artesanales por ciclo de quema, cada ciclo tiene una duración aproximada de 5 días. La quema mensual de los dos hornos de cámaras es de 260.000 ladrillos comunes o similares en doce ciclos de quema por mes contando con los dos hornos.

A continuación se detalla las especificaciones técnicas del horno:

- Área del terreno : 45 metros cuadrados por cada uno
- Volumen de producción por ciclo de quema : 20.000 ladrillos
- Volúmen de carga : 18 m³ por cámara
- Temperatura máxima : hasta 1000 °C.
- Temperatura de trabajo : 900 °C.
- Tiempo de operación : 30 horas
- Consumo de energía : 11 645 054 Kcal.
- Consumo de energía por hora : 388 168 Kcal.
- Flujo de aire por hora : 31
- Área de combustión : 1,15 m cuadrados por cámara
- Número de alimentadores por cámara: 8 unidades.
- Área transversal de los alimentadores : 0,064 metros cuadrados
- Área de compuerta de evacuación de gases : 0,49 metros cuadrados
- Longitud de los ductos de evacuación : 25 m.
- Altura de la chimenea : 12 m.
- Diámetro de la chimenea : 0,80 m

4.10.3 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y FUNCIONAMIENTO DEL HORNO DE CÁMARAS

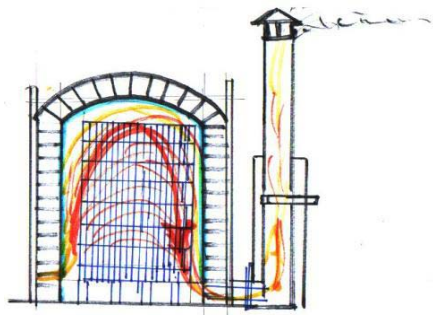
Las características físicas más resaltantes que presenta el horno seleccionado son las siguientes:

➤ **Horno cerrado con cúpula**

El horno va a contar con cuatro cámaras de techo de bóveda construido con ladrillos porosos. Este diseño evitará la fuga de calor hacia el exterior y se ahorrará el consumo del combustible, así como también se consigue una temperatura constante en la cámara de cocción con lo que se garantiza la calidad homogénea de los productos quemados.

➤ **Chimenea**

Es un elemento muy importante del horno, puesto que permite que exista una buena circulación de aire y gases en el centro, ayudando a una buena quema del combustible suministrado al horno, con lo que se logra evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera especialmente el Cobalto (CO). Finalmente este hecho redunda una vez más en el mejor aprovechamiento del poder calorífico del combustible.



➤ **TIRO INVERSO O DESCENDENTE**

El sentido de las llamas es inverso, de arriba para abajo. Las llamas son succionadas por el tiro que ejerce la chimenea

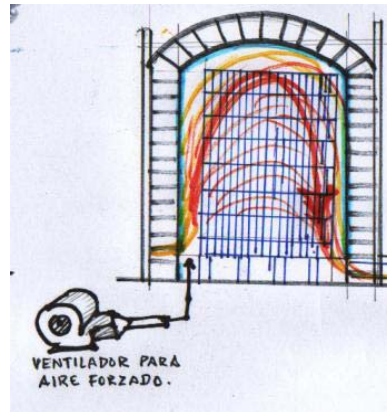
➤ **QUEMA ECOLÓGICA**

Para garantizar una quema limpia, el horno contará con un quemador auxiliar en la base de la chimenea, para completar la combustión se utilizará gas natural, especialmente en la etapa inicial de operación del horno.

➤ **AIRE FORZADO CALIENTE**

Con la finalidad de conseguir una combustión eficiente del combustible (carbón mineral), se va a suministrar aire precalentado a la cámara de combustión del horno, con lo que se

garantiza una buena quema del carbón, puesto que este se va a quemar en un sistema de lecho fluidizado.

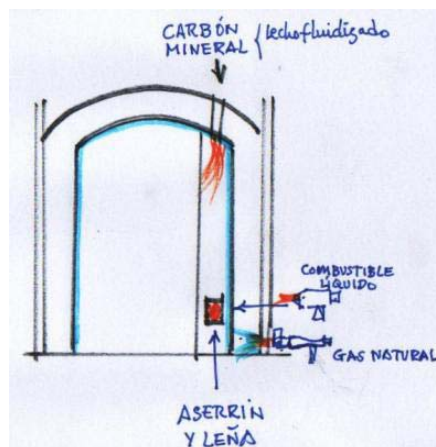


➤ AISLAMIENTO TÉRMICO

Las cámaras de cocción del horno se van a revocar con mortero aislante con lo que se evitara la pérdida de calor a través de las paredes del horno, con el consiguiente ahorro en el consumo de combustible.

➤ DISEÑO PARA USO DE DIVERSOS COMBUSTIBLES

La cámara de combustión del horno estará acondicionada para quemar combustibles sólidos (leña, aserrín, carbón mineral); combustibles líquidos (kerosén, petróleo) y gas natural, con solamente modificar el parapeto o deflector existente en el hogar del horno.



4.10.4 RECUPERACIÓN DE LA ENERGÍA RESIDUAL EN EL HORNO DE CÁMARAS

El calor residual proveniente de la quema de las cámaras anteriores del horno, son aprovechados por las cámaras contiguas al atravesar por unos ductos de succión alcanzando temperaturas que oscilan entre 400 a 450 grados centígrados. Con lo que se consigue un precalentamiento y secado de los productos cargados en esta cámara, ahorrando tiempo y energía en esta etapa inicial de la quema, que es la más difícil donde generalmente se origina las pérdidas del producto por rajaduras y desconchamiento por un secado muy rápido.



4.10.5 CONTROL TÉCNICO DE LA TEMPERATURA

Para un mejor control de la temperatura y para introducir la tecnología moderna se usará termo cúpulas y pirómetros portátiles digitales, así como el control por conos Orton.



En conclusión, todas estas características innovadoras se integran en el tipo de horno denominado de cámaras, en el cual a través de un análisis costo-beneficio, sustentado en los balances de energía comparados, entre los hornos en uso actuales de tiro directo y abiertos, han dado una diferencia de 36% (es decir 55% – 19%) en cuanto a la variable de ingeniería, mas importante que es la eficiencia térmica.

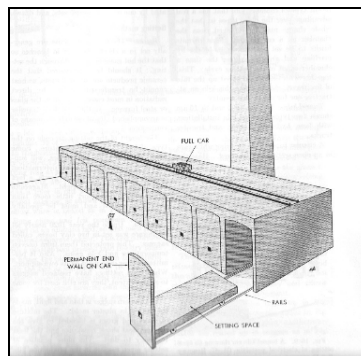
Por lo tanto, el horno seleccionado es el más apropiado para este proyecto porque cumple con las características de tecnología intermedia, reducir la emanación de gases tóxicos y de fácil operación.

4.10.6 INGENIERÍA DEL DISEÑO

4.10.6.1 DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL HORNO DE CÁMARAS MÚLTIPLES

El horno consta de cuatro cámaras cada una con una capacidad de carga de cinco mil adobes, es decir, veinte mil ladrillos por ciclo de quema y sus partes fundamentales son:

- Cámara de cocción
- Cámara de combustión
- Ductos de succión
- Compuertas de evacuación de gases
- Chimenea
- Orificios de alimentación de combustibles sólido granulado
- Equipos auxiliares y accesorios



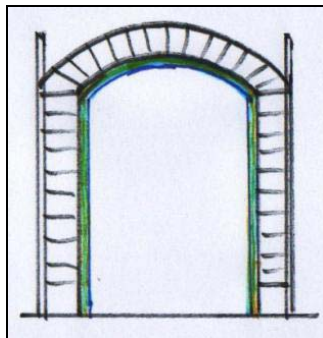
➤ CÁMARA DE COCCIÓN.-

Es el lugar donde se realiza la cocción de los adobes, siendo su volumen interno de 3 metros cúbicos, y el volumen de carga del producto es de 9 metros cúbicos, que ocupa 5.000 unidades con separación de 5 cm entre ladrillo.

La cámara de cocción cuenta con dos compuertas de carga que facilita la carga y descarga de los productos a coccionarse, también se puede utilizar para forzar el enfriamiento de la cámara de cocción al concluir la quema de la cámara.

➤ **CÁMARA DE COMBUSTIÓN.-**

Es el espacio donde se realiza la quema de combustible que utiliza el horno, tiene un área de 0,95 metros cuadrados. La cámara está dividido en dos compartimientos, separados por una parrilla de ladrillos con espacios de 6cm entre si, quedando en la base el cenicero y en la parte superior la cámara de combustión propiamente dicha. También cuenta con tubos metálicos de 8 cm. de diámetro doblado en herradura por donde se va a suministrar aire caliente para facilitar el quemado de combustibles utilizados. Una característica importante, es que la cámara, se puede adecuar para quemar combustibles sólidos, líquidos y gas natural, simplemente adecuando la pared provisional que hace de deflectores.



➤ **DUCTOS DE SUCCIÓN.-**

Son canales que se encargan de recolectar y hacer circular los gases productos de la quema de combustibles por la cámara y evacuarlos hasta la chimenea, su característica principal es: que el área transversal de los ductos es de 0.49 metros cuadrados, adicionalmente cuenta con registros que sirven para regular el flujo de gases garantizando el buen funcionamiento del horno.

➤ **COMPUERTAS DE EVACUACIÓN DE GASES.-**

Son espacios abiertos que comunican los ductos succión con la chimenea, así mismo cuenta con compuertas auxiliares que unen las cámaras entre sí, que se utiliza para evacuar los gases de combustión de la cámara donde se está realizando la cocción a las cámaras siguientes para precalentar y secar los productos caloríficos de los combustibles.

➤ **CHIMENEA.-**

Es el conducto por donde salen los gases de combustión a la atmósfera, es un elemento muy importante para el buen funcionamiento del horno. Es muy esencial el cálculo de la longitud de la chimenea para que haya un buen tiro, es decir, una buena presión de succión que permita una buena circulación de aire y gases en la cámara del horno. Un detalle muy importante a tener en cuenta es que las chimeneas de hornos que trabajan en zonas de altura, deben ser sobre dimensionadas en su altura y diámetro para compensar la deficiencia de oxígeno. Las dimensiones de la chimenea son: altura de 13m y 0,60cm de diámetro. Al final del tubo metálico cuenta con una capucha que protege al ducto de la lluvia y el viento.

➤ **ORIFICIOS DE ALIMENTACIÓN DEL CARBÓN.-**

El horno cuenta con dos sistemas de alimentación. El alimentador de leña se encuentra en la parte del horno, aproximadamente a 80cm del piso, mientras por la parte superior existe 4 orificios de alimentación de carbón o aserrín con una granulometría de 2 a 5 mm de diámetro, que se va alimentar desde una tolvas ubicadas en parte superior de la bóveda e ingresarán a la cámara de combustión por gravedad.

➤ **VENTILADOR.-**

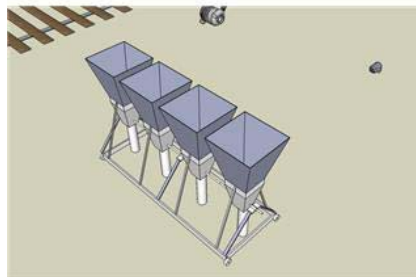
Es un accesorio muy importante para una buena combustión del combustible, puesto que sirve para insuflar aire caliente a la cámara de combustión. El ventilador es centrífugo con una potencia de 3HP. Las necesidades técnicas de construcción se especifican en el **anexo No. 9**.

4.10.6.2 EQUIPO ALIMENTADOR DEL CARBÓN

➤ EQUIPOS AUXILIARES Y ACCESORIOS.-

La alimentación del carbón se realiza mediante un tren de alimentación dispuesto en la parte superior o bóveda y se desplaza en formas transversal del extremo a extremo del horno por medio de rieles.

1. Partes del tren de alimentación
2. Tolva de alimentación
3. Eje
4. Motor reductor
5. Riel para el desplazamiento
6. Motor eléctrico
7. Alimentador sin fin, en cada tolva



➤ FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO ALIMENTADOR DEL CARBÓN

Antes de iniciar con el funcionamiento del equipo alimentador del carbón, se debe fijar que las tolvas estén bien alineadas con los orificios dispuestas en la bóveda del horno y se deben seguir los siguientes pasos:

1. Cargar la mezcla de carbón y aserrín con granulometría entre 2- 3 mm de diámetro promedio con un flujo de 800 gr./minuto.
2. Cuando el horno concluye la primera fase de la quema cuya temperatura es de 400 a 450° se pone en marcha el motor del tren de alimentación del combustible.

3. Terminada la quema se apaga el motor y se desplaza el tren de alimentación a la siguiente cámara, así hasta terminar el ciclo en la última cámara.

➤ **PIRÓMETROS.-**

El pirómetro es un instrumento de medición de temperatura en la cámara de cocción y consta de dos partes:

- a) El indicador de temperatura cuya escala es de 0 a 1200 °C.
- b) Los termopares tipo K, con una longitud de 0,60 m.

➤ **QUEMADOR AUXILIAR.-**

Es un equipo que funciona con kerosene y está ubicado en la base de la chimenea, para quemar los residuos de carbón y monóxido de carbón que salen del hogar especialmente en las etapas iniciales del funcionamiento del horno.

➤ **PLACAS DE REGISTRO.-**

Son placas refractarias ubicadas en las compuertas de los ductos de succión y cuya función es regular el flujo de aire y los gases de combustión en el interior del horno.



4.11 SISTEMA DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DEL LADRILLO

Dentro del proceso de manipulación y almacenamiento del ladrillo tenemos los siguientes pasos:

1. La preparación del adobe para ingresar al horno que es el secado
2. Almacenamiento del ladrillo
3. El ingreso del adobe a las cuatro cámaras del horno
4. El retiro del ladrillo listo de las cámaras del horno

4.11.1 PREPARACIÓN DEL ADOBE PARA INGRESAR AL HORNO EN EL PROCESO DE SECADO.-

Cuando los adobes salen de la máquina de fabricación de adobes, dos operarios procederán a estibar los adobes manualmente en forma ordenada y en filas grandes utilizando el espacio creado el área de secado, diseñado para esta finalidad en el plano principal de la fábrica.

El secado del adobe se realizará en dos o tres días tomando en cuenta que la máquina de fabricar adobes está diseñada para dejar el adobe casi seco antes del proceso de quemado.



4.11.2 ALMACENAMIENTO DEL LADRILLO.-

Como la capacidad del horno es de 20.000 ladrillos distribuidos en 4 cámaras y se utilizarán dos hornos de cámaras, no se van almacenar ladrillos, es decir todos los adobes que correspondan a la nueva producción se dejarán secos a la espera de la siguiente cocción del horno.

4.11.3 INGRESO DEL ADOBE A LAS CUATRO CÁMARAS DEL HORNO.-

Los adobes ya secos y duros ingresan a los hornos de cámaras para su cocción en donde tardarán de 24 a 30 horas dependiendo de la temperatura del horno, la cual debe alcanzar a 1000 grados centígrados. Se alimentará con combustible el horno para su funcionamiento.

Se debe aclarar que el horno funcionará constantemente en el día y en la noche requiriendo que el personal contratado alimente las calderas con combustible para que no baje la temperatura del horno y así obtener un ladrillo quemado de una forma uniforme.



4.11.4 DESCARGAR LOS HORNOS DE CÁMARAS.-

Cuando los ladrillos se han terminado de quemar el siguiente paso es descargar los hornos de cámaras, para lo cual se cuenta con el apoyo de cuatro a cinco obreros los cuales trabajarán simultáneamente y en cadena con la finalidad de avanzar con el trabajo, de esta forma, se va a tener listo el ladrillo para ser paletizado.

4.11.5 PREPARACIÓN DEL LADRILLO PALETIZADO.-

Como último paso está la preparación del ladrillo en forma ordenada por filas para proceder a paletizar y se colocará en los pallets listos para la distribución a los clientes al por mayor, tal como muestra el siguiente dibujo:



CAPÍTULO V

ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO

5.1 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 proyección¹⁴.

5.2 PRESUPUESTO DE INVERSIONES

5.2.1 INVERSIÓN TOTAL INICIAL

La inversión inicial comprende:

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

5.2.1.1 DETALLE INVERSIONES

➤ TERRENO

Para el presente proyecto se cuenta con un terreno ubicado en la parroquia de Conocoto del Cantón Quito, barrio San José de Chachas cuya extensión es de 2 hectáreas, de las cuales se utilizará únicamente 205,2 metros en la construcción de la fábrica, las oficinas administrativas y los dos hornos de cámaras. El terreno está avaluado en US\$ 48.000, de acuerdo al siguiente cuadro.

¹⁴ GESTIÓN DE PROYECTOS, Juan José Miranda, Quinta Edición, 2005, Página 174

Cuadro No. 15
Avalúo del Terreno

DENOMINACION	CANTIDAD M2	VALOR METRO CUADRADO	VALOR TOTAL
Terreno	2000,00	\$ 24,00	\$ 48.000,00
TOTAL			\$ 48.000,00

Fuente: Departamento de Avalúos y Catastros del Cantón Quito, año 2008
Elaborado por: La autora

➤ **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 eternit, 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 de aglomerado chafado, piso con cubierta de cerámica, paredes de ladrillo enlucidas, ventanas, puertas de madera lacada, instalaciones eléctricas, sanitarias y de agua, pintura de caucho. Las proformas para la construcción de la fábrica y oficinas se detallan en el **anexo No. 10**.
3. Los hornos de cámaras se construirán de piedras, ladrillo, adobe reforzado, mortero de arcilla y arena, cemento. Las proformas para la construcción de los hornos de ladrillos se detallan en el **anexo No. 11**.

➤ 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 metros cuadrados para el área operativa y las oficinas
- 90 metros cuadrados 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:

Cuadro No. 16

COSTOS DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA FÁBRICA

CANTIDAD	CONCEPTO	V UNITARIO	V. TOTAL
1	Infraestructura fábrica	\$ 13.000,00	\$ 13.000,00
2	Infraestructura horno horizontal	\$ 7.800,00	\$ 15.600,00

Fuente: Proformas se detallan en anexos No. 7 y 9
Elaborado por: La autora

5.2.1.2 INVERSIONES EN ACTIVOS FIJOS O TANGIBLES

➤ **EQUIPOS DE OFICINA**

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

Cuadro No. 17

➤ **EQUIPOS DE COMPUTACIÓN**

CANTI	CONCEPTO	V UNITARIO	V. TOTAL
	Equipos de computación oficina		
3	Computadores	\$ 650,00	\$ 1.950,00
1	Teléfono	\$ 40,00	\$ 40,00
1	Fax	\$ 180,00	\$ 180,00
	Otros equipos		
1	Herramienta manual	\$ 250,00	\$ 250,00
1	Materiales varios (Guantes, soga, waipe)	\$ 200,00	\$ 200,00
	Subtotal		\$ 2.620,00

Fuente: Cotización Almacenes La Ganga, Ferretería Castillo Hermanos
Elaborado por: La autora

Cuadro No. 18

➤ MUEBLES Y ENSERES

CANTIDAD	CONCEPTO	V UNITARIO	V. TOTAL
3	Modulares oficina	\$ 150,00	\$ 450,00
1	Archivador	\$ 200,00	\$ 200,00
3	Sillas	\$ 60,00	\$ 180,00
1	Juego de Muebles	\$ 500,00	\$ 500,00
	Subtotal		\$ 1.330,00

Fuente: Cotización Local, Decormuebles
Elaborado por: La autora

➤ 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:

Cuadro No. 19

MAQUINARIA

CANTIDAD	CONCEPTO	V UNITARIO	V. TOTAL
1	Máquina alimentadora	\$ 7.500,00	\$ 7.500,00
1	Máquina mezcladora	\$ 9.000,00	\$ 9.000,00
1	Banda transportadora 4 metros	\$ 3.500,00	\$ 3.500,00
1	Máquina prensadora de adobes	\$ 16.500,00	\$ 16.500,00
	Subtotal		\$ 36.500,00

Fuente: Fábrica Concepto Uno, Córdoba, Argentina
Elaborado por: La autora

➤ VEHÍCULOS

Los vehículos que se utilizarán en el proyecto corresponden a un tractor de medio uso que va a servir como fuente de energía para conectar las máquinas.

Adicionalmente utilizaremos un camión mediano a medio uso que servirá para el transporte de los ladrillos al cliente. Los precios corresponden al siguiente detalle:

Cuadro No. 20

VEHÍCULOS

CANTIDAD	CONCEPTO	V UNITARIO	V. TOTAL
1	Tractor medio uso fuente de energía	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
1	Camión (medio uso)	\$ 15.000,00	\$ 15.000,00
	Subtotal		\$ 30.000,00

Fuente: Feria de Autos Guamaní
Elaborado por: La autora

5.2.1.3 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:

Cuadro No. 21

Fábrica de Ladri l los Tierra Linda

Depreciación de activos fijos

Descripción	USD	Tiempo de Vida (en años)	Depreciación (%)	Depreciación Anual (1-3 años) en dólares	Depreciación Anual (Años 4-5) (en US\$)	Depreciación Mensual Año 1
Computador	\$ 650,00	3	33%	\$ 214,50	\$ 214,50	\$ 17,88
Teléfono	\$ 40,00	3	33%	\$ 13,20	\$ 13,20	\$ 1,10
Fax	\$ 180,00	5	20%	\$ -	\$ 36,00	\$ 3,00
Alimentadora	\$ 7.500,00	10	10%	\$ -	\$ 750,00	\$ 62,50
Mezcladora	\$ 9.000,00	10	10%	\$ -	\$ 900,00	\$ 75,00
Banda transportadora	\$ 3.500,00	10	10%	\$ -	\$ 350,00	\$ 29,17
Maquinaria prensadora	\$ 16.500,00	10	10%	\$ -	\$ 1.650,00	\$ 137,50
Tractor	\$ 15.000,00	5	20%	\$ -	\$ 3.000,00	\$ 250,00
Camión	\$ 15.000,00	5	20%	\$ -	\$ 3.000,00	\$ 250,00
Modulares oficina	\$ 450,00	10	10%	\$ -	\$ 45,00	\$ 3,75
Archivador	\$ 200,00	10	10%	\$ -	\$ 20,00	\$ 1,67
Sillas	\$ 180,00	10	10%	\$ -	\$ 18,00	\$ 1,50
Juego de muebles	\$ 500,00	10	10%	\$ -	\$ 50,00	\$ 4,17
TOTAL				\$ 227,70	\$ 10.046,70	\$ 837,23

Fuente: Fábrica Concepto Uno Argentina, Muebles Ecomadera, Almacenes La Ganga, Feria Autos Guamaní
Elaborado por: La autora

5.2.1.4 INVERSIONES DIFERIDAS

Dentro de las inversiones diferidas comprenden los siguientes rubros

➤ **GASTOS DE CONSTITUCIÓN**

Los gastos de constitución de la fábrica ascienden a \$1.800,00 dólares.

➤ **GASTOS DE IMPORTACIÓN**

Dentro de este rubro está los gastos de importación que incluyen todos los aranceles para importar la maquinaria desde la Argentina, se debe tomar en cuenta los gastos del transporte interno, transporte marítimo, flete, seguro, aranceles, desaduanización, etc.

A continuación se detallan las inversiones diferidas:

Cuadro No. 22

OTROS ACTIVOS

CANTIDAD	CONCEPTO	V UNITARIO	V. TOTAL
1	Gastos de constitución	\$ 1.800,00	\$ 1.800,00
1	Costo de importación de la maquinaria	\$ 7.644,00	\$ 7.644,00
	Subtotal		\$ 9.444,000

Fuente: Investigación propia
Elaborado por: La autora

5.2.1.5 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo está constituido por el personal de planta que trabajará en la fábrica así como el personal que trabajará en las oficinas administrativas. Se utilizará el pago mensual para la remuneración más los beneficios de ley que son: décimo tercero, décimo cuarto, aporte patronal IESS y vacaciones.

Se plantea trabajar con 6 operarios para el área operativa y en el área administrativa trabajarán 5 personas.

El capital de trabajo se distribuirá de la siguiente manera:

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

➤ **COSTOS DE PRODUCCIÓN**

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

- **Gastos Directos:**

En los gastos directos se toma en cuenta los gastos por la mano de obra directa que viene a ser el personal que trabajará con la maquinaria y los materiales directos que utilizaremos para moldear el adobe:

Cuadro No. 23

MANO DE OBRA DIRECTA

Descripción	Cantidad	Sueldo M.	Costo Anual
Operador de maquinaria	1,00	240,00	\$ 2.880,00
Operador de maquinaria	1,00	240,00	\$ 2.880,00
Operador de maquinaria	1,00	240,00	\$ 2.880,00
Obrero estibador	1,00	240,00	\$ 2.880,00
Obrero estibador	1,00	240,00	\$ 2.880,00
Obrero estibador	1,00	240,00	\$ 2.880,00
Subtotal	6,00	1.440,00	\$ 17.280,00
Décimo tercero	6,00	120,00	\$ 1.440,00
Décimo cuarto	6,00	40,00	\$ 480,00
Aporte patronal			
IESS 11,15%	6,00	\$ 160,56	\$ 1.926,72
Total		1.760,56	\$ 21.126,72

Fuente: Código de Trabajo actualizado, página Web del IESS
Elaborado por: La autora

Cuadro No. 24
MATERIALES DIRECTOS PARA LA PRODUCCIÓN

Descripción	Cantidad	Unidades	Costo Unitario	Costo	Costo mensual	Costo anual
Tierra húmeda	10,00	m3	\$ 0,05	\$ 0,50	\$ 96,00	\$ 1.152,00
Agua	5,00	m3	\$ 0,20	\$ 1,00	\$ 192,00	\$ 2.304,00
Tierra seca	4,00	m3	\$ 0,15	\$ 0,60	\$ 115,20	\$ 1.382,40
Insumos para quemar los ladrillos						
Leña	7,00	kg	\$ 0,20	\$ 1,40	\$ 268,80	\$ 3.225,60
Aserrín	13,00	kg	\$ 0,10	\$ 1,30	\$ 249,60	\$ 2.995,20
Carbón mineral	0,25	kg	\$ 5,00	\$ 1,25	\$ 240,00	\$ 2.880,00
Total			\$ 5,70	\$ 6,05	\$ 1.161,60	\$ 13.939,20

Fuente: Manual de Fabricación Artesanal de Ladrillos
Elaborado por: La autora

- **Gastos de fabricación.-**

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

Cuadro No. 25
MANO DE OBRA INDIRECTA

Descripción	Cantidad	Sueldo M.	Costo Anual
Chofer	1,00	210,00	\$ 2.520,00
Décimo tercero	1,00	17,50	\$ 210,00
Décimo cuarto	1,00	14,17	\$ 170,00
Aporte patronal			\$ -
IESS 11,15%	1,00	\$ 23,42	\$ 280,98
Total		265,08	\$ 3.180,98

Fuente: Código de Trabajo actualizado, página Web del IESS
Elaborado por: La autora

Cuadro No. 26

MATERIALES INDIRECTOS

Descripción	Cantidad	Costo Unitario	V. Total
Picos	6,00	\$ 3,50	\$ 21,00
Palas	6,00	\$ 3,00	\$ 18,00
Carretillas	8,00	\$ 15,00	\$ 120,00
Guantes de plástico	12,00	\$ 0,50	\$ 6,00
Total		\$ 22,00	\$ 144,00

Fuente: Proforma ferreterías
Elaborado por: La autora

Cuadro No. 27

SERVICIOS BÁSICOS

Descripción	Cantidad	Unidades	Valor unitario	Costo mensual	Costo anual
Energía eléctrica	2.000,00	kw	\$ 0,12	\$ 240,00	\$ 2.880,00
Costos administrativos	1,00	dólares	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 24,00
Agua	90,00	m3	\$ 0,25	\$ 22,50	\$ 270,00
Imprevistos 5%					\$ 157,50
Total				\$ 264,50	\$ 3.331,50

Fuente: Cartas de medición de servicios básicos
Elaborado por: La autora

Cuadro No. 28

COMBUSTIBLE Y LUBRICANTE

Descripción	Denominación	Costo unitario	Costo anual
2	Aceite	\$ 3,00	\$ 72,00
2	Gasolina	\$ 20,00	\$ 480,00
2	Llantaje	\$ 120,00	\$ 480,00
	Imprevisto 5%	\$ 171,60	\$ 171,60
	Total	\$ 314,60	\$ 1.203,60

Fuente: Cotización Llantera "Amazonas"
Elaborado por: La autora

➤ **COSTO DE VENDER**

Se ha considerado el costo de vender al sueldo del personal de ventas, 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 del Internet.

Cuadro No. 29
COSTO DE VENDER

Descripción	No. Trab.	Sueldo M.	Costo Anual
Jefe Comercial	1	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Décimo tercero	1	\$ 25,00	\$ 300,00
Décimo cuarto	1	\$ 14,17	\$ 170,00
Aporte patronal			
IESS 11,15%	1	\$ 33,45	\$ 401,40
Subtotal		\$ 372,62	\$ 4.471,40
Promoción y ventas			
Propaganda a través hojas volantes		12,00	144,00
Portal web		58,33	699,96
Subtotal		70,33	843,96
Total		\$ 442,95	\$ 5.315,36

Fuente: Código de Trabajo actualizado, página Web del IESS
Elaborado por: La autora

➤ **COSTO DE ADMINISTRAR**

Dentro de este costo se incluye los sueldos del Administrador, Jefe Operativo y Secretaria Contadora de la siguiente manera:

Cuadro No. 30

Descripción	Número trabajadores	Sueldo mensual	Costo anual
Administrador	1	\$ 400,00	\$ 4.800,00
Jefe Operativo	1	\$ 300,00	\$ 3.600,00
Secretaria Contadora	1	\$ 220,00	\$ 2.640,00
Subtotal		\$ 920,00	\$ 11.040,00
Décimo tercero	3	\$ 76,67	\$ 920,00
Décimo cuarto	3	42,50	\$ 510,00
Aporte patronal			
IESS 11,15%	3	\$ 102,58	\$ 1.230,96
Total		\$ 1.141,75	\$ 13.700,96

Fuente: Código de Trabajo actualizado, página Web del IESS
Elaborado por: La autora

5.2.1.6 TOTAL DE LA INVERSIÓN

El total de la inversión asciende a \$ USD. 177.169,83; las inversiones se realizan en el 100% en los primeros seis meses, tiempo en el que se espera terminar la construcción de la infraestructura y luego se requiere del 50% del presupuesto operativo para los siguientes seis meses en que ya empezaría a funcionar la fábrica. El detalle de las inversiones es:

Cuadro No. 31

FÁBRICA DE LADRI LLOS TIERRA LINDA		
PRESUPUESTO DE INVERSIÓN		
DESCRIPCIÓN	VALOR	TOTAL
INVERSIÓN FIJA Y DIFERIDA		
Terreno	\$ 48.000,00	
Infraestructura fábrica	\$ 13.000,00	
Infraestructura hornos	\$ 15.600,00	
Equipo de oficina	\$ 2.620,00	
Maquinaria	\$ 36.500,00	
Muebles y enseres	\$ 1.330,00	
Vehículos	\$ 30.000,00	
Gastos de constitución	\$ 1.800,00	
Gastos de importación	\$ 7.644,00	
Imprevistos inversión fija	\$ 4.952,50	
Subtotal inversión fija y diferida		\$ 161.446,50
CAPITAL DE TRABAJO (TRES MESES)		
Gastos directos:		
Materiales directos	\$ 3.484,80	
Mano de obra directa	\$ 5.281,68	
Gastos de fabricación:		
Materiales indirectos	\$ 36,00	
Mano de obra indirecta	\$ 795,25	
Suministros	\$ 832,88	
Mantenimiento y reparación	\$ 237,75	
Combustible y lubricantes	\$ 300,90	
Costo administrar	\$ 3.425,24	
Costo de vender	\$ 1.328,84	
Subtotal capital de trabajo		\$ 15.723,33
TOTAL		\$ 177.169,83

Fuente: Cuadros 15, 16, 17,19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30
Elaborado por: La autora

5.2.1.7 INGRESOS Y COSTOS

➤ INGRESOS

Los ingresos están constituidos por la venta de ladrillo a los constructores o ferreterías a nivel de Quito y la provincia de Pichincha. Se debe considerar que la forma de quemar los mismos es utilizando los hornos de cámaras alimentados de: leña, carbón mineral y gas licuado, por lo que algunos ladrillos son desperfectos, por lo tanto, se venderá en el mercado a dos 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:

Cuadro No. 32
INGRESOS POR VENTAS DE LADRILLOS

VOLUMEN ESTIMADO DE VENTAS MENSUALES					
Descripción	Cantidad mensual	Cantidad anual	Precio	Ingresos mensuales	Ingresos anuales
Ladrillo jaboncillo	230.400,00	2.764.800,00	\$ 0,15	\$ 34.560,00	\$ 414.720,00
Ladrillo jabon descartable	200,00	2.400,00	\$ 0,13	\$ 26,00	\$ 312,00
	230.600,00	2.767.200,00		\$ 34.586,00	\$ 415.032,00

VOLUMEN ESTIMADO DE VENTAS ANUALES					
EN UNIDADES DE PRODUCTO	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
Ladrillo jabón	2.764.800,00	2.764.800,00	2.764.800,00	2.764.800,00	2.764.800,00
Ladrillo jabón	2.400,00	2.160,00	2.040,00	1.920,00	1.800,00

PRECIOS					
Ladrillo jabón precio	\$ 0,15	\$ 0,17	\$ 0,18	\$ 0,20	\$ 0,22
Ladrillo descartable precio	\$ 0,13	\$ 0,14	\$ 0,16	\$ 0,17	\$ 0,19

VENTAS ANUALES					
Ventas ladrillo	\$ 415.032,00	\$ 456.192,00	\$ 501.811,20	\$ 551.992,32	\$ 607.191,55
Ventas ladrillo descartable	\$ 312,00	\$ 308,88	\$ 320,89	\$ 332,22	\$ 342,60
	\$ 415.344,00	\$ 456.500,88	\$ 502.132,09	\$ 552.324,54	\$ 607.534,15

Fuente: Costos de Producción, costos de venta
Elaborado por: La autora

➤ **COSTOS**

El costo representa un decremento de recursos, pero a diferencia del gasto, estos recursos se consumen para fabricar un producto. El costo se convertirá en gasto al momento de la venta del producto determinado¹⁵

Los costos totales se dividen en:

- Costo de producción
- Costo de administración
- Costo de vender
- Costo financiero

➤ **COSTO DE PRODUCCIÓN:**

El costo de producción incluye:

- Gastos directos
- Gastos de fabricación

En los gastos directos se incluyen los materiales directos y mano de obra directa. Los gastos directos para la producción de ladrillos son de \$35.065,92

Los gastos de fabricación incluyen: materiales indirectos, mano de obra indirecta, servicios básicos, mantenimiento y reparación, combustibles y lubricantes, depreciaciones. Los gastos de fabricación son \$ 9.648,31. Cuadro de Referencia No. 33 Costos Totales

➤ **COSTO DE ADMINISTRAR**

Son los costos que se van a pagar por la administración de la fábrica a los empleados que trabajan en las oficinas administrativas.

¹⁵ TORRES SALINAS, Aldo: Contabilidad de Costos, segunda edición, Mc Graw Hill, México

Este costo comprende: sueldos y beneficios sociales. Este valor es de \$13.700,96. Cuadro de Referencia No. 33 Costos Totales

➤ COSTO DE VENDER

Dentro del costo de vender esta el sueldo del Jefe Comercial, la promoción y el costo por desarrollar la página web de la fábrica, este costo es de \$5.315,36. Cuadro de referencia No. 33 de Costos Totales.

Cuadro No. 33

COSTOS TOTALES					
DENOMINACIÓN	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
COSTO DE PRODUCCIÓN					
Gastos directos:					
Materiales directos	\$ 13.939,20	\$ 15.333,12	\$ 16.866,43	\$ 18.553,08	\$ 20.408,38
Mano de obra directa	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72
Subtotal	\$ 35.065,92	\$ 36.459,84	\$ 37.993,15	\$ 39.679,80	\$ 41.535,10
Gastos de fabricación:					
Materiales indirectos	\$ 144,00	\$ 158,40	\$ 174,24	\$ 191,66	\$ 210,83
Mano de obra indirecta	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98
Servicios básicos	\$ 3.331,50	\$ 3.664,65	\$ 4.031,12	\$ 4.434,23	\$ 4.877,65
Mantenimiento y reparación	\$ 951,00	\$ 951,00	\$ 951,00	\$ 951,00	\$ 951,00
Combustible y lubricantes	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60
Depreciación	\$ 837,23	\$ 634,83	\$ 634,83	\$ 634,83	\$ 634,83
Subtotal	\$ 9.648,31	\$ 9.793,46	\$ 10.175,77	\$ 10.596,30	\$ 11.058,89
Total costo de producción	\$ 44.714,23	\$ 46.253,30	\$ 48.168,92	\$ 50.276,10	\$ 52.593,99
COSTO DE ADMINISTRAR					
Sueldos	\$ 13.700,96	\$ 15.071,06	\$ 16.578,16	\$ 18.235,98	\$ 20.059,58
Subtotal	\$ 13.700,96	\$ 15.071,06	\$ 16.578,16	\$ 18.235,98	\$ 20.059,58
COSTO DE VENDER					
Sueldos	\$ 4.471,40	\$ 4.918,54	\$ 5.410,39	\$ 5.951,43	\$ 6.546,58
Promoción y publicidad	\$ 843,96	\$ 928,36	\$ 1.021,19	\$ 1.123,31	\$ 1.235,64
Subtotal	\$ 5.315,36	\$ 5.846,90	\$ 6.431,59	\$ 7.074,74	\$ 7.782,22
COSTO FINANCIERO					
Intereses	\$ 3.300,00	\$ 2.640,00	\$ 1.980,00	\$ 1.320,00	\$ 660,00
TOTAL DE COSTOS	\$ 63.730,55	\$ 67.171,25	\$ 71.178,66	\$ 75.586,82	\$ 80.435,79

Fuente: Cuadros No. 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30
Elaborado por: La autora

➤ COSTO FINANCIERO

Este costo incluye los intereses que se van a pagar por la financiación del crédito vigente. Este valor está calculado de acuerdo al monto de préstamo de \$33.000 dólares, a la tasa de interés del 10% del Banco Rumiñahui en el 2009.

Lo antes expresado se detalla a continuación:

Cuadro No. 34
Financiamiento del Crédito

Monto	\$ 33.000				
Tasa (%)	10,00%				
	Tiempo				
Descripción	1	2	3	4	5
Monto del préstamo	\$ 33.000,00	\$ 26.400,00	\$ 19.800,00	\$ 13.200,00	\$ 6.600,00
Abono a Capital	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00
Saldo	\$ 26.400,00	\$ 19.800,00	\$ 13.200,00	\$ 6.600,00	\$ -
Intereses	\$ 3.300,00	\$ 2.640,00	\$ 1.980,00	\$ 1.320,00	\$ 660,00
Por lo que el primer año se paga mensualmente en intereses:	\$ 275,00	\$ 220,00	\$ 165,00	\$ 110,00	\$ 55,00

Fuente: Banco Rumiñahui
Elaborado por: La autora

➤ **COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN**

El costo unitario de producción es la relación entre el costo de la producción total, el precio de venta y el número total de unidades producidas. A continuación se calculará el costo unitario de producción para cada Ladrillo que va a producir la fábrica:

Cuadro No. 35

COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN	
CUP =	$\frac{\text{Costo de producción total}}{\text{Producción anual}}$
CUP =	$\frac{\$ 63.730,55}{2.767.200,00}$
CUP =	\$ 0,02

Fuente: Cuadros 32 y 33
Elaborado por: La autora

5.2.1.8 COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES

➤ COSTOS FIJOS

Los costos fijos son aquellos que al ser cuantificados globalmente no cambian aunque existan variaciones en el volumen de producción dentro de un período determinado.¹⁶

Para el primer año los costos fijos son de \$ 49.615,85 y para el segundo año de \$50.655,08 con un incremento del 10% en el capital de trabajo.

➤ COSTOS VARIABLES

Los costos variables son aquellos que cuantificados de una manera global aumentan o disminuyen en proporción directa al volumen de producción.

Para el primer año los costos variables son de \$ 17.414,70 y para el segundo año de \$ 19.156,17 con un incremento del 10% en los materiales directos, materiales indirectos y servicios básicos



¹⁶ TORRES SALINAS, Aldo: Contabilidad de Costos, segunda edición, Mc Graw Hill, México

Cuadro No. 36

COSTOS FIJOS Y VARIABLES

DETALLE	1 AÑO		2 AÑO	
	Costo fijo	Costo variable	Costo fijo	Costo variable
Costo de producción				
Gastos directos:				
Materiales directos		\$ 13.939,20		\$ 15.333,12
Mano de obra directa	\$ 21.126,72		\$ 21.126,72	
Gastos de fabricación:				
Materiales indirectos		\$ 144,00		\$ 158,40
Mano de obra indirecta	\$ 3.180,98		\$ 3.180,98	
Servicios básicos		\$ 3.331,50		\$ 3.664,65
Mantenimiento y reparación	\$ 951,00		\$ 951,00	
Combustible y lubricantes	\$ 1.203,60		\$ 1.203,60	
Depreciación	\$ 837,23		\$ 634,83	
Costo de administrar	\$ 13.700,96		\$ 15.071,06	
Costo de vender	\$ 4.471,40		\$ 4.918,54	
Promoción y publicidad	\$ 843,96		\$ 928,36	
Costo financiero	\$ 3.300,00		\$ 2.640,00	
TOTAL DE COSTOS	\$ 49.615,85	\$ 17.414,70	\$ 50.655,08	\$ 19.156,17

Fuente: Cuadros 23, 25, 29, 30 y 34
Elaborado por: La autora

5.3 PUNTO DE EQUILIBRIO

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

5.3.1 CÁLCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

- En función de la capacidad de producción

PE =	$\frac{\text{Costos fijos totales}}{\text{Venta total} - \text{Costo variable total}}$	* 100%
PE =	$\frac{49.615,85}{397.929,30}$	* 100%
PE =	0,124685076	* 100%
PE =	12%	

➤ En función de la producción

$\text{QPE} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio unitario de venta} - \text{costo variable unitario}}$	
$\text{PUV} = \frac{\text{Ventas}}{\text{No. Unidades producción}}$	$\text{CVU} = \frac{\text{Costo variable}}{\text{No. unidades producción}}$
$\text{PUV} = \frac{415.344,00}{2.764.800,00}$	$\text{CVU} = \frac{17.414,70}{2.764.800,00}$
$\text{PUV} = 0,15$	$\text{CVU} = 0,01$
$\text{QPE} = \frac{49.615,85}{0,14}$	
$\text{QPE} = 344.729,30 \text{ ladrillos}$	

➤ En función de las ventas

$\text{PE} = \frac{\text{Costos fijos totales}}{1 - \frac{\text{Costos variables totales}}{\text{Ventas totales}}}$	
$\text{PE} = \frac{\$ 49.615,85}{1 - \frac{\$ 17.414,70}{415.344,00}}$	
$\text{PE} = \frac{\$ 49.615,85}{1 - 0,041928377}$	
$\text{PE} = \frac{\$ 49.615,85}{0,958071623}$	
$\text{PE} = \$ 51.787,20$	

5.3.1.1 INTERPRETACIÓN

El punto de equilibrio que debería alcanzar la fábrica de ladrillos según los tres criterios son: a) Con la capacidad de producción del 12%, b) En función de la producción, es decir 344.729 ladrillos y c) En función de las ventas por \$ 51.787,20 dólares. Bajo los criterios antes expuestos la fábrica de ladrillos podrá cubrir los costos fijos y variables.

5.4 FINANCIAMIENTO DE INFRAESTRUCTURA, MAQUINARIA Y EQUIPOS

La inversión total que se requiere es de \$177.169,83 de acuerdo al siguiente cuadro de resumen:

Cuadro No. 37

Inversión Total de la Fábrica

CONCEPTO	V. TOTAL
Inversiones fijas	\$ 147.050,00
Inversiones diferidas	\$ 14.396,50
Capital trabajo	\$ 15.723,33
INVERSIÓN TOTAL	\$ 177.169,83

Fuente: Cuadro 31
Elaborado por: La autora

En el plan de financiamiento constan los aportes de los socios en efectivo con el que se cuenta y el préstamo bancario que se realizará. Así, el financiamiento se realizará de la siguiente manera:

Cuadro No. 38

Financiamiento de la Fábrica

FINANCIAMIENTO	MONTO	PORCENTAJE APORTACIONES
Capital social (4 socios)	\$ 144.169,83	81,37%
Préstamo Banco Rumiñahui	\$ 33.000,00	18,63%
TOTAL	\$ 177.169,83	100,00%

Fuente: Acta de participación de socios, Banco Rumiñahui
Elaborado por: La autora

5.5 BALANCE GENERAL

El Balance General es el estado financiero que muestra los activos (recursos) que posee el negocio a una fecha determinada, así como las fuentes de obtención de estos recursos (pasivos y capital contable)¹⁷

Cuadro No. 39

Fábrica de Ladrillos Tierra Linda

BALANCE GENERAL INICIAL

DESCRIPCIÓN	VALOR	DESCRIPCIÓN	VALOR
ACTIVOS		PASIVOS	
Activos Fijos		Pasivos a Mediano Plazo	
Terreno	\$ 48.000,00	Préstamo bancario	\$ 33.000,00
Infraestructura fábrica	\$ 13.000,00	Subtotal	\$ 33.000,00
Infraestructura hornos	\$ 15.600,00		
Equipo de oficina	\$ 2.620,00		
Maquinaria	\$ 36.500,00		
Muebles y enseres	\$ 1.330,00	PATRIMONIO	
Vehículos	\$ 30.000,00	Capital social	\$ 144.169,83
Subtotal	\$ 147.050,00	Subtotal	\$ 144.169,83
Activos Diferidos			
Gastos de constitución	\$ 1.800,00		
Gastos de importación	\$ 7.644,00		
Imprevistos inversión fija	\$ 4.952,50		
Subtotal	\$ 14.396,50		
Activo Corriente			
Capital de trabajo	\$ 15.723,33		
Subtotal	\$ 15.723,33		
TOTAL ACTIVOS	\$ 177.169,83	TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	\$ 177.169,83

Fuente: Cuadros 31 y 34
Elaborado por: La autora

5.6 COSTO DE VENTAS

El costo de ventas es el valor que se asigna a los productos terminados para ser entregados a los clientes.

Los costos de ventas estimados para los ladrillos son los siguientes:

¹⁷ MIRANDA MIRANDA, Juan: Gestión de Proyectos, quinta edición, MM Editores, enero 2005

Cuadro No. 40

COSTOS DE VENTAS

DESCRIPCIÓN	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
COSTO DE PRODUCCIÓN					
Materiales directos	\$ 13.939,20	\$ 15.333,12	\$ 16.866,43	\$ 18.553,08	\$ 20.408,38
Mano de obra directa	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72	\$ 21.126,72
Materiales indirectos	\$ 144,00	\$ 158,40	\$ 174,24	\$ 191,66	\$ 210,83
Mano de obra indirecta	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98	\$ 3.180,98
Suministros	\$ 3.331,50	\$ 3.664,65	\$ 4.031,12	\$ 4.434,23	\$ 4.877,65
Mantenimiento y reparación	\$ 951,00	\$ 951,00	\$ 951,00	\$ 951,00	\$ 951,00
Combustible y lubricantes	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60	\$ 1.203,60
Subtotal	\$ 43.877,00	\$ 45.618,47	\$ 47.534,09	\$ 49.641,27	\$ 51.959,16
GASTOS QUE NO REPRESENTAN DESEMBOLSOS					
Depreciación	\$ 837,23	\$ 837,23	\$ 837,23	\$ 837,23	\$ 837,23
Subtotal	\$ 837,23	\$ 837,23	\$ 837,23	\$ 837,23	\$ 837,23
TOTAL COSTO PRODUCCIÓN	\$ 44.714,23	\$ 46.455,70	\$ 48.371,31	\$ 50.478,49	\$ 52.796,39

Fuente: Cuadros No 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28
Elaborado por: La autora

5.7 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

El Estado de pérdidas y ganancias representa los ingresos y gastos, así como las utilidades o pérdidas resultantes de las operaciones de la compañía durante un período determinado ¹⁸

El siguiente cuadro representa el cálculo de las pérdidas y ganancias anuales desde el primero al quinto año. También está especificado el cálculo de los egresos y como resultado, la utilidad bruta antes de repartición a los trabajadores e impuesto a la renta, obteniendo la utilidad neta del proyecto, como sigue:

¹⁸ MIRANDA MIRANDA, Juan: Gestión de Proyectos, quinta edición, MM Editores, enero 2005

Cuadro No. 41
Fábrica de Ladri llos Tierra Linda
Cálculo de pérdidas y ganancias

DENOMINACIÓN	1 AÑO	2 AÑO	3 AÑO	4 AÑO	5 AÑO
Ingresos ventas	\$ 415.344,00	\$ 456.500,88	\$ 502.132,09	\$ 552.324,54	\$ 607.534,15
Total ingreso en ventas	\$ 415.344,00	\$ 456.500,88	\$ 502.132,09	\$ 552.324,54	\$ 607.534,15
(-) Costo de ventas	\$ 44.714,23	\$ 46.455,70	\$ 48.371,31	\$ 50.478,49	\$ 52.796,39
(=)Utilidad en ventas	\$ 370.629,78	\$ 410.045,19	\$ 453.760,78	\$ 501.846,05	\$ 554.737,76
(-) Costo de administrar	\$ 13.700,96	\$ 15.071,06	\$ 16.578,16	\$ 18.235,98	\$ 20.059,58
(-) Costo de vender	\$ 5.315,36	\$ 5.846,90	\$ 6.431,59	\$ 7.074,74	\$ 7.782,22
(=)Utilidad de la operación	\$ 351.613,46	\$ 389.127,23	\$ 430.751,03	\$ 476.535,32	\$ 526.895,97
(-) Costo financiero	\$ 3.300,00	\$ 2.640,00	\$ 1.980,00	\$ 1.320,00	\$ 660,00
(=)Utilidad antes de repartición	\$ 348.313,46	\$ 386.487,23	\$ 428.771,03	\$ 475.215,32	\$ 526.235,97
(-) 15% repartición utilidades	\$ 52.247,02	\$ 57.973,08	\$ 64.315,65	\$ 71.282,30	\$ 78.935,40
(=)Utilidad antes de impuestos	\$ 296.066,44	\$ 328.514,15	\$ 364.455,38	\$ 403.933,03	\$ 447.300,57
(-) 25% Impuesto a la renta	\$ 74.016,61	\$ 82.128,54	\$ 91.113,84	\$ 100.983,26	\$ 111.825,14
(=)Utilidad antes de capitalización	\$ 222.049,83	\$ 246.385,61	\$ 273.341,53	\$ 302.949,77	\$ 335.475,43
(-) 5% Reserva para capitalización	\$ 11.102,49	\$ 12.319,28	\$ 13.667,08	\$ 15.147,49	\$ 16.773,77
(=)Utilidad Neta	\$ 210.947,34	\$ 234.066,33	\$ 259.674,46	\$ 287.802,28	\$ 318.701,66

Fuente: Cuadros No. 31 y 23, 25, 29, 30
Elaborado por: La autora

5.8 FLUJO DE CAJA Y PROYECCIÓN A CINCO AÑOS

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 compañía durante un período determinado.¹⁹

Cuadro No. 42

Fábrica de Ladrillos Tierra Linda

Flujo de caja proyectado para 5 años

DESCRIPCIÓN	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos		\$ 415.344,00	\$ 456.500,88	\$ 502.132,09	\$ 552.324,54	\$ 607.534,15
Recursos personales (Efectivo)	\$ 144.169,83		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Préstamo del banco	\$ 33.000,00		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Total Ingresos	\$ 177.169,83	\$ 415.344,00	\$ 456.500,88	\$ 502.132,09	\$ 552.324,54	\$ 607.534,15
Terreno	\$ 48.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Infraestructura fábrica	\$ 13.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Infraestructura hornos	\$ 15.600,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Equipo de oficina	\$ 2.620,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Maquinaria	\$ 36.500,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Muebles y enseres	\$ 1.330,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Vehículos	\$ 30.000,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de constitución	\$ 1.800,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos de importación	\$ 7.644,00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Imprevistos	\$ 4.952,50	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Capital de trabajo	\$ 15.723,33	\$ 141.509,97	\$ 157.233,30	\$ 157.233,30	\$ 157.233,30	\$ 157.233,30
Costos fijos ladrillos		\$ 49.615,85	\$ 50.655,08	\$ 50.655,08	\$ 50.655,08	\$ 50.655,08
Costos variables ladrillos		\$ 17.414,70	\$ 19.156,17	\$ 19.156,17	\$ 19.156,17	\$ 19.156,17
Intereses por préstamos		\$ 3.300,00	\$ 2.640,00	\$ 1.980,00	\$ 1.320,00	\$ 660,00
= Total Egresos	\$ 177.169,83	\$ 211.840,52	\$ 229.684,55	\$ 229.024,55	\$ 228.364,55	\$ 227.704,55
FLUJO OPERACIONAL		\$ 203.503,49	\$ 226.816,33	\$ 273.107,54	\$ 323.959,99	\$ 379.829,60
Participación de trabajadores 15%		\$ 30.525,52	\$ 34.022,45	\$ 40.966,13	\$ 48.594,00	\$ 56.974,44
Impuesto a la renta 25%		\$ 50.875,87	\$ 56.704,08	\$ 68.276,89	\$ 80.990,00	\$ 94.957,40
FLUJO DESPUÉS DE IMPUESTOS		\$ 122.102,09	\$ 136.089,80	\$ 163.864,53	\$ 194.375,99	\$ 227.897,76
Cuota préstamo (Abono capital)		\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00	\$ 6.600,00
FLUJO DE CAJA NETO	\$ 177.169,83	\$ 115.502,09	\$ 129.489,80	\$ 157.264,53	\$ 187.775,99	\$ 221.297,76

Fuente: Cuadro No. 39
Elaborado por: La autora

¹⁹ MIRANDA, Juan: Gestión de Proyectos, quinta edición, MM Editores, enero 2005

CAPÍTULO VI

EVALUACIÓN DEL PROYECTO

6.1 TASA INTERNA DE RETORNO

La Tasa Interna de Retorno hace que el valor de los flujos de caja que genera el proyecto sea igual a la inversión neta inicial, es decir que todos los beneficios actualizados sean iguales al desembolso realizado.

La TIR representa la rentabilidad anual que arroja el proyecto, la misma que para el presente proyecto es del 72%, lo que satisface las expectativas de los inversionistas y sobrepasa el costo que genera el crédito, por lo que determina la viabilidad del proyecto.

➤ CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

Para calcular la tasa interna de retorno se procede de la siguiente forma:

a) Se escoge el valor total de los flujos netos descontados de todos los años y b) se escoge en Excel, la función financiera TIR que devolverá el valor de la Tasa Interna de Retorno:

Cuadro No. 43

CÁLCULO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

TMAR= 18%

FLUJO DE FONDOS	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	\$ -147.050,00					
Inversión diferida	\$ -14.396,50					
Otras inversiones						
Capital de trabajo	\$ -15.723,33					
Flujo operacional (egreso) ingresos		\$ 203.503,49	\$ 226.816,33	\$ 273.107,54	\$ 323.959,99	\$ 379.829,60
Impuestos		\$ -50.875,87	\$ -56.704,08	\$ -68.276,89	\$ -80.990,00	\$ -94.957,40
Participación trabajadores		\$ -30.525,52	\$ -34.022,45	\$ -40.966,13	\$ -48.594,00	\$ -56.974,44
Cuota prestamo abono al capital		\$ -6.600,00	\$ -6.600,00	\$ -6.600,00	\$ -6.600,00	\$ -6.600,00
Valor de recuperación						
Inversión fija						
Capital de trabajo						
Flujo operacional descontado	\$ -177.169,83	\$ 115.502,09	\$ 129.489,80	\$ 157.264,53	\$ 187.775,99	\$ 221.297,76

TIR	72%
------------	------------

Fuente: Cuadros 39 y 42
Elaborado por: La autora

6.2 VALOR PRESENTE NETO

El criterio que se utiliza para evaluar un proyecto en base a este indicador refleja que si el VPN es mayor o igual a uno se acepta el proyecto.

El valor actual neto de la inversión es de \$432.332,21 USD para la vital útil del proyecto de 5 años.

De acuerdo al resultado y al criterio de evaluación de este indicador se concluye que este proyecto viable.

➤ CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO

Para calcular el valor presente neto se procede de la siguiente forma: a) Se escoge el valor de los totales de los flujos netos descontados de todos los años y b) se escoge en Excel, la función financiera VNA que devolverá el valor presente neto:

Cuadro No. 44
CÁLCULO DEL VALOR PRESENTE NETO

TMAR= 18%

FLUJO DE FONDOS	AÑOS					
	0	1	2	3	4	5
Inversión fija	\$ -147.050,00					
Inversión diferida	\$ -14.396,50					
Otras inversiones						
Capital de trabajo	\$ -15.723,33					
Flujo operacional (egreso) ingresos		\$ 203.503,49	\$ 226.816,33	\$ 273.107,54	\$ 323.959,99	\$ 379.829,60
Impuestos		\$ -50.875,87	\$ -56.704,08	\$ -68.276,89	\$ -80.990,00	\$ -94.957,40
Participación trabajadores		\$ -30.525,52	\$ -34.022,45	\$ -40.966,13	\$ -48.594,00	\$ -56.974,44
Cuota prestamo abono al capital		\$ -6.600,00	\$ -6.600,00	\$ -6.600,00	\$ -6.600,00	\$ -6.600,00
Valor de recuperación						
Inversión fija						
Capital de trabajo						
Flujo operacional descontado	\$ -177.169,83	\$ 115.502,09	\$ 129.489,80	\$ 157.264,53	\$ 187.775,99	\$ 221.297,76

VPN	\$ 414.551,50
------------	----------------------

Fuente: Cuadros 39 y 42
Elaborado por: La autora

6.3 TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

Es el rendimiento mínimo que deberá ganar la empresa para pagar intereses sobre inversiones e intereses bancarios.

La TMAR es igual a la sumatoria de la inflación, premio al riesgo de la inversión y el producto de la inflación por el riesgo de la inversión.

➤ CÁLCULO DE LA TMAR

Cuadro No. 45

COSTO DE OPORTUNIDAD DE CAPITAL

FINANCIAMIENTO	MONTO	PORCENTAJE APORTACIONES		TMAR	TMAR GLOBAL
Capital social	\$ 144.169,83	81,37%	*	20%	16%
Prestamo Bancario	\$ 33.000,00	18,63%	*	11%	2%
TOTAL	\$ 177.169,83	100,00%			18%

Fuente: www.bce.fin.ec, tasa de inflación vigente a diciembre 2009
Tasa de interés activa 11% Banco General Rumiñahui
Elaborado por: La autora

6.4 PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

El período de recuperación se entiende como el tiempo en el que se recuperará la inversión inicial basada en los flujos que se genera en cada año de vida útil del proyecto.

La inversión será recuperada en el primer año once meses desde la puesta en marcha del proyecto.

Cuadro No. 46

PERÍODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

AÑOS	Flujo operacional descontado	Sumatoria Flujo neto	PRRI= n HASTA QUE SUM(FNC) = INVERSION	
			Años	Meses
Año 0	\$ -177.169,83			
Año 1	\$ 97.885,85			
Año 2	\$ 109.744,50	\$177.169,83	1 año	11 meses
Año 3	\$ 133.295,11			
Año 4	\$ 159.186,80			
Año 5	\$ 187.688,89			

Fuente: Cuadro 42
Elaborado por: La autora

6.5 CÁLCULO DEL COSTO BENEFICIO

La relación Costo Beneficio toma los ingresos y egresos presentes netos del estado de resultados, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se sacrifica en el proyecto. Es un indicador que mide el grado de desarrollo y bienestar que un proyecto puede generar a la comunidad.

La relación costo beneficio para el proyecto es de 4,6; este resultado quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene 4,6 dólares como beneficio.

Cuadro No. 47

RELACIÓN COSTO BENEFICIO

AÑOS	Flujo operaci descontado
1	115.502,09
2	129.489,80
3	157.264,53
4	187.775,99
5	221.297,76
	811.330,17

$$C/B = \frac{811.330,17}{177.169,83}$$

$$C/B = \mathbf{4,6}$$

Fuente: Cuadro 42
Elaborado por: La autora

CAPÍTULO VII

VALORACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO

7.1 FACTIBILIDAD TÉCNICA DEL PROYECTO



El planteamiento del “Modelo de Negocios para la Implementación de una Fábrica Semi-Automática de Ladrillos en el sector de Conocoto de la ciudad de Quito, año 2010; 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 dos 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. 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 Ecuador, se ha realizado una selección de proveedores de otros países latinoamericanos empezando por Colombia, Perú, Chile, y se encontró en la Argentina proveedores con muchos años de experiencia en la producción especializada de máquinas para elaborar adobes, 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 Córdoba, Argentina al Puerto de Guayaquil.

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 15% anual y de esta forma cumplir con las metas planteadas en el modelo financiero.

Finalmente creo 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.

7.2 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 listo.

La provisión de insumos para el proceso productivo de la fabricación de ladrillos será mediante la excavación de la materia prima que es la tierra, además se adicionarán materiales como agua y aserrín en la elaboración del adobe, los mismos que son fáciles de conseguir en el propio terreno donde está instalada la fábrica. Para la quema de los adobes, se utilizará: carbón mineral, troncos de árbol y 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 12 horas a 16 horas seguidas (en la etapa de llenado del horno y cocción), mientras que las labores se realiza entre miembros de la familia, padre madre e inclusive hijos mayores que participan en las diversas etapas del proceso.

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 Semi-Automática de Ladrillos; ya que ayudaría al 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. Las fotografías de las fábricas artesanales y fábricas semi-automáticas de ladrillos se pueden observar en el **anexo No. 12**.

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 capital de trabajo.

Tal como anteriormente se demostró el proyecto es viable económicamente ya que podemos concluir que:

- La tasa interna de retorno es de 72%, 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 USD \$ 414.551,50 para la vital útil del proyecto de 5 años.
- La inversión será recuperada en el primer año once meses desde la puesta en marcha del proyecto.
- La razón de costo beneficio C/B para el proyecto es del 4,6; este resultado quiere decir que por cada dólar invertido se obtiene 4,6; dólares como beneficio.

7.3 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 10 a 12 horas diarias.

Con la implementación de maquinaria de última tecnología en la nueva fábrica de ladrillos se 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 6 días laborables de 9 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.

7.5 FACTIBILIDAD COMERCIAL

El terreno es de 2 hectáreas aproximadamente donde se ubicará la planta de fabricación de ladrillos, está avaluado en \$ 48.000 dólares y está situado a un lado de Conocoto ingresando por el carretero viejo a veinte y cinco cuadras del ingreso a la urbanización 6 de diciembre. Este lugar es muy conocido por las fábricas de ladrillos artesanales, pues a sus alrededores hay catorce fábricas que compiten en precios y comercialización del ladrillo estructural y ladrillo visto.

El terreno donde se ubicará la fábrica de ladrillos es alejado un poco de la población, está ubicado en un lugar donde hay muchos sembríos y las personas viven del cultivo y de la ganadería, se puede decir que este 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 otro en el centro de Conocoto para la recepción de pedidos y ventas al por menor.

Como los ladrillos generalmente se venden al por mayor, se cuenta con una camioneta y 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.

7.5 ANÁLISIS AMBIENTAL DE LA QUEMA DEL LADRILLO

ANTECEDENTES

Como etapa final de este proyecto se ha considerado el estudio del impacto ambiental especialmente en la última etapa de la fabricación de ladrillos que es la quema de ladrillos, puesto que los obreros utilizan combustibles altamente contaminantes en la quema como son: llantas, aceites gastados, aserrín, viruta, residuos industriales y cualquier material orgánico de desecho, generando contaminantes y afectando el aire, suelo y agua.

Tal como se mencionó en el estudio de mercado, en la ciudad de Quito, sector Conocoto, funcionan 16 fábricas de ladrillos artesanales que tienen procedimientos obsoletos en cuanto a la fabricación de ladrillos y en especial a la quema de ladrillos pues algunos de ellos, utilizan distintas clases de productos para que la incineración sea uniforme y el horno alcance las temperaturas adecuadas en la quema de ladrillos, estos productos no son favorables para el medio ambiente como se mencionó anteriormente.

Por lo tanto, es de vital importancia realizar el estudio de los riesgos ambientales ocasionados por esta fabricación artesanal de ladrillos que no previene los daños ocasionados en el ser humano, animales y plantas.

OBJETIVO

El objetivo principal de este tema es tomar las medidas adecuadas para prevenir la contaminación ambiental de manera indiscriminada en la quema del ladrillo, a través del planteamiento de ideas que ayuden a minimizar el impacto ambiental en la industria ladrillera.

DESARROLLO

En el desarrollo de este tema se han detectado algunas causas que originan el deterioro del medio ambiente hablando de la incineración de ladrillos y estas son:

a) **Emisión de gases contaminantes**, que ocurre durante la operación del horno, debido a la combustión incompleta de los combustibles utilizados y como consecuencia de ello, se lanza a la atmósfera grandes cantidades de gases tóxicos de cobalto (Co), nquelio (No),

dióxido de azufre (So₂) , dióxido de carbono (Co₂) etc. que contaminan el aire, generando así el riesgo de precipitación de lluvias acidas que afectan a la actividad agrícola regional y que, además, son contribuyentes potenciales del efecto invernadero que actualmente vienen destruyendo la capa de ozono, poniendo en peligro el desarrollo sostenible de la vida y afectando el comportamiento del clima global.

b) **Presencia de sustancias en partículas**, estas se originan, principalmente, en la descarga de los productos cocidos en los hornos, operación en la que se observa la presencia de abundante subproductos de la cocción, cenizas que queda después de la combustión de los combustibles sólidos (ramas de eucalipto, aserrín y carbón mineral, llantas de jebe y desperdicios plásticos).

La presencia de estos materiales afecta a la salud integral de la población, generando malas condiciones de salud como: bronco-respiratorios, silicosis, conjuntivitis crónica y hasta enfermedades malignas.

c) **Inadecuado manejo de residuos sólidos**, no se tienen lugares especialmente acondicionados para depositar los residuos sólidos de cenizas así como también ladrillos rotos. Tampoco hay programas para el reciclaje de estos materiales que pueden ser usados como abonos, en el caso de las cenizas y como insumos anti-plásticos de la misma industria cerámica en el caso de ladrillos rotos.

Alternativas para mejorar el proceso de quema del ladrillo

Las razones más acertadas que permitiría mejorar esta industria en cuestión de contaminación ambiental por residuos del horno en la quema de ladrillos serían los siguientes:

- Tener una regulación apropiada de parte del gobierno y las autoridades que permita que el sector ladrillero no esté abandonado y tenga una base legal que ayuden a concentrar a todas las fábricas de ladrillos en una asociación o gremio.
- Permitir la integración del sector ladrillero de la construcción para que en trabajos asociados con el ministerio de medio ambiente se busquen alternativas para mejorar la industria y exista incentivo para que las fábricas de ladrillos renueven el proceso

de quema de ladrillos a través de la construcción e instalación de una nueva alternativa de quema que es el horno de cámaras como el propuesto por este proyecto de tesis.

- La creación de una asociación o gremio permitiría buscar apoyo financiero del gobierno para la construcción de los hornos de cámaras que ayudarían a disminuir la emanación de gases tóxicos que perjudican el medio ambiente y la salud de las personas.
- Realizar la negociación entre el sector ladrillero con las autoridades protectoras del medio ambiente para promover la utilización de un combustible que no contamine el medio ambiente en la última etapa que es la quema de ladrillos y para ello se debería reemplazar el uso de leña por gas licuado u otro combustible limpio de impurezas que contaminen el medio ambiente.

Como etapa final del análisis están los siguientes puntos de interés del horno de cámaras propuesto en este proyecto que permitirá disminuir notablemente la contaminación ambiental:

HORNO CERRADO CON CÚPULA

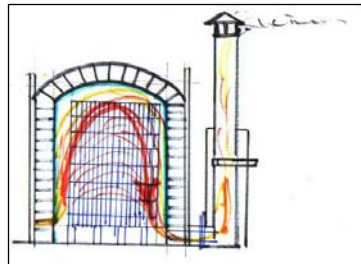
El horno va a contar con cuatro cámaras de techo de bóveda construido con ladrillos porosos. El cual evitará la fuga de calor hacia el exterior con lo que se ahorrará el consumo de combustible como también que se consiga una temperatura constante en la cámara de cocción, con lo que se garantiza la calidad homogénea de los productos quemados.



CHIMENEA

Es un elemento muy importante del horno, puesto que permite que exista una buena circulación de aire y gases en el horno, lo que ayuda a una buena combustión del combustible suministrado al horno, así se evitará la emisión de gases contaminantes a la atmósfera especialmente el cobalto (Co). Finalmente este hecho redundará una vez más en el mejor aprovechamiento del poder calorífico del combustible.

La falta de esta chimenea ocasiona un problema crucial en los hornos de ladrillos tradicionales, que es la combustión incompleta de los combustibles suministrados por falta de oxígeno, pese a que la cámara de combustión tiene un volumen considerable, de esta forma, la existencia de una buena chimenea es importante por que permite una buena circulación de oxígeno en el interior del horno, con lo que se obtiene una buena combustión para quemar completamente el combustible.

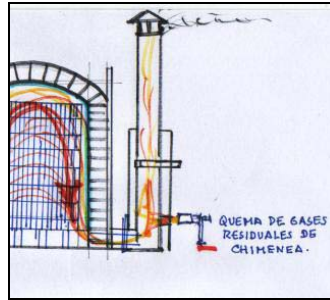


QUEMA ÓPTIMA DE COMBUSTIBLES

El horno de cámaras busca reducir en forma notable la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, por medio de un sistema de quemado óptimo de los combustibles, para contribuir con la preservación del aire limpio de la ciudad.

QUEMA ECOLÓGICA

Para garantizar una quema limpia, el horno contará con un quemador auxiliar en la base de la chimenea, para completar la combustión del monóxido de carbono residual, especialmente en la etapa inicial de operación del horno.

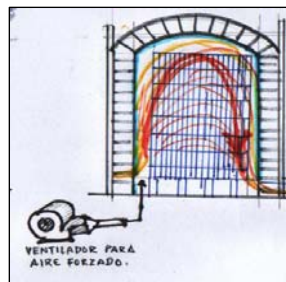


TIRO INVERSO O DESCENDENTE

El sentido de las llamas es inverso, de arriba para abajo. Las llamas son succionadas por el tiro que ejerce la chimenea.

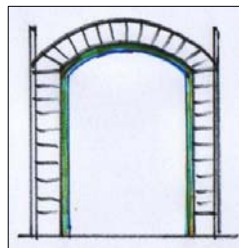
AIRE FORZADO CALIENTE

Con la finalidad de conseguir una combustión eficiente del combustible (carbón mineral), se va a suministrar aire precalentado a la cámara de combustión del horno, con lo que se garantiza una buena quema del carbón, puesto que se va a quemar en un sistema de lecho fluidizado.



AISLAMIENTO TÉRMICO

Las cámaras de cocción del horno se van a revocar con mortero aislante con la que se evitará la pérdida de calor a través de las paredes del horno, con el consiguiente ahorro en el consumo del combustible.



7.6 REQUISITOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA FÁBRICA

Los requisitos que son necesarios para la implementación de la fábrica se los puede consultar en la ley de compañías y son los siguientes:

- La denominación de la compañía es Anónima, es decir se llama “Industria Ladrillera Tierra Linda, Sociedad Anónima”
- Para conformar la compañía anónima se requieren de mínimo 2 socios con un capital de US \$ 800 dólares.
- La compañía se constituye mediante escritura pública que, previo mandato de la Superintendencia de Compañías, será inscrita en el Registro Mercantil.
- Para celebrarse la escritura pública de constitución se requiere que el capital esté suscrito y depositado en una institución bancaria por lo menos la cuarta parte.
- Se debe presentar en la Superintendente de Compañías tres copias de la escritura pública para la aprobación de la constitución, quien dispondrá la inscripción en el Registro Mercantil.

Para el funcionamiento de la fábrica se requieren los siguientes requisitos:

- Registro único de contribuyentes (RUC) que se lo obtiene en el Servicio de Rentas Internas.
- Patente Municipal en Quito, que es un comprobante de pago emitido por la Administración Zonal correspondiente a la cancelación anual del impuesto, se grava a toda persona jurídica que ejerza una actividad industrial y que opere en el Distrito Metropolitano de Quito.
- Afiliación a la Cámara de la Construcción.



CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES



➤ Conclusiones

1. El proceso para la fabricación de ladrillos de forma artesanal está compuesto de tareas muy sacrificadas y mal recompensadas en los salarios mensuales y para innovar el sistema de fabricación de ladrillos artesanal se ha propuesto la elaboración de un proyecto que permita generar fuentes de trabajo así como adelantar tecnológicamente la industria de la construcción.
2. La finalidad de este proyecto es la implementación y puesta en marcha de una fábrica de ladrillos así como la comercialización del producto estrella que es el ladrillo, implementando una Fábrica de Ladrillos Semi-Automática y utilizando como herramienta principal la maquinaria industrial en el proceso de fabricación de los adobes, sin embargo para el proceso de cocción todavía se va a utilizar el horno de cámaras.
3. La importancia de utilizar maquinaria en la elaboración de adobes que se convertirán en ladrillos luego de su cocción es la producción de más ladrillos de la mejor calidad, también se ahorrará en gastos directos de mano de obra en un 70% por ciento en relación a la producción artesanal de ladrillos.

4. Se implementará dos hornos de ladrillos de cámaras con capacidad de quema de 20.000 unidades con cuatro cámaras, es decir 5.000 ladrillos en cada cámara.
5. El costo de producción de un ladrillo es de 0.02 centavos de dólar y de acuerdo al estudio de mercado realizado, la competencia lo vende a 0.19 centavos, lo que prevé que para ingresar en el mercado y obtener clientes debemos comercializarlo a 0.16 centavos por unidad.
6. Del estudio económico financiero realizado se puede establecer que la Tasa Interna de Retorno, es decir la rentabilidad es de 72%, lo que significa que es económicamente rentable.
7. También se pudo determinar que el VPN o Valor Presente Neto es de \$414.551,50 lo que significa que el proyecto es factible.
8. El tiempo de recuperación del capital es de año once meses de haber realizado la inversión, lo que significa que tenemos un buen apalancamiento financiero.
9. Por lo anteriormente expuesto se puede deducir que si este proyecto se llevaría a cabo contaría con la factibilidad técnica, económica y financiera así como también si se pusiera en marcha la fábrica tendría amplias ventajas de generar fuentes de trabajo y al cabo de unos cinco años generaría utilidades beneficiosas para los socios y empleados de la fábrica.

Recomendaciones

1. Impulsar el desarrollo industrial de las fábricas de ladrillos artesanales a través del apoyo económico de las autoridades o de los constructores en potencia para que el sector de la construcción no esté olvidado.
2. Permitir que las fábricas de ladrillos artesanales se transformen en empresas generadoras de empleo con mejores condiciones a través de la implementación de maquinaria para el sector de la construcción.
3. Es necesario que se regularice las normas para trabajar en las fábricas de ladrillos artesanales en vista de que en el estudio de campo realizado se constató que habían niños pequeños trabajando en el proceso de elaboración de adobes.
4. Implementar otras formas de combustión en la quema de ladrillos en vista de que las fábricas artesanales utilizan en la quema de ladrillos, aserrín, leña, aceite e incluso llantas para alcanzar las temperaturas en el horno deseadas, contaminando así el medio ambiente en el que vivimos.
5. Utilizar el ladrillo como material principal de construcción ya que posee características térmicas, aislantes y antisísmicas, no absorbentes de humedad y resistentes para la construcción.
6. Impulsar el desarrollo industrial de nuestro país en cuanto a la implementación de fábricas en vista de que no hay en el mercado local máquinas para elaborar adobes, ocasionando que el empresario interesado en importar maquinaria tenga que pagar los costos de importación y aranceles muy altos.
7. En virtud de que el mercado de la construcción ha crecido de una forma inmensurable se debe fomentar una cultura de cooperación y compañerismo entre las empresas fabricantes de ladrillos para que exista más apertura en la entrega de información y se intercambien entre fábricas la tecnología en procesos de fabricación, estrategias de ventas, estrategias de captación de clientes, etc.

BIBLIOGRAFÍA

- Artículo de prensa, En los Tejares con Fuego y Tierra, Diario El Mercurio, 19 de Febrero 2006.
- Artículo de prensa, Universidad Nacional de Catamarca, Ciencias de la Ingeniería, Agronomía y Tecnología de Argentina, 14 Julio 2008.
- BARTOLA JUAN (ING)., GIN HOCHÍO J. FRANCISCO (ING), Manual de “Experiencias con los Métodos de campo de Clasificación de Suelos para la Construcción con Adobe”. PUCP. Mayo 1983.
- BERNSTEIN LEOPOLDO A., Análisis de Estados Financieros, 1996.
- CÁMARA DE LA CONSTRUCCIÓN, Folleto Afiliados a la Cámara de la Construcción, Flores Maldonado Ermel, Presidente, año 2010.
- CASADO PIÑEIRO MANUEL, Procesos de Producción más limpia en Ladrilleras de Arequipa y Cusco, , Lima Perú, marzo 2005.
- CENTRO DE INNOVACIÓN Y DESARROLLO EMPRESARIAL, Curso de Planificación y Puesta en Marcha de Negocios, Editores Escuela Politécnica del Ejército, Quito - Ecuador, 2007.
- CONSEJO NACIONAL DE MEDIO AMBIENTE, Estudio de definición del tipo de horno apropiado para el sector ladrillero, Cusco Perú, enero 2008.
- COLEGIO DE ESTUDIOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS DEL ESTADO DE CHIAPAS, Manual de programas de reforzamiento para la actividad tecnológica aplicada, Secretaría de Educación Pública, México D.F.
- COLEGIO DE INGENIEROS CIVILES DE PICHINCHA, Estadísticas Afiliados al Colegio de Ingenieros Civiles de Pichincha, Ing. Diego Andrade, Presidente del Colegio.

- COSTAL BLANCO JORGE; DEL CAMPO DOMÍNGUEZ JUAN IGNACIO; FERNÁNDEZ PÉREZ MARTA, Construcción de obra de Fábrica con ladrillo visto, Editorial Ideas Propias, 2005.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Libros de Edificaciones, Tomo 1, años 2002 al 2007.
- JARAMILLO GALARRAGA CARLA, Modelo de Gestión Administrativa, Operativa y de Sostenimiento de un Centro de Desarrollo Infantil en la Ciudad de Ibarra para los hijos de Familias de Refugiados Colombianos en el año 2007, Loja 2008.
- KINNEAR /TAYLOR, Investigación de Mercados, 2001.
- MASON, LIND, MARCHAL, Estadística para Administración y Economía, Décima Edición, Grupo Editor Alfaomega, Colombiana S.A., 2003.
- MIRANDA JUAN JOSÉ, Gestión de Proyectos, Quinta Edición, enero del 2005.
- MONTENEGRO DIEGO ING. MBA, folletos de Administración Estratégica, Dirección de Mercadeo, Formulación y Evaluación de proyectos.
- OCEANO UNO, Diccionario Enciclopédico Ilustrado, Editorial Carvajal S.A., Edición 1994.
- Palepu, Healy, Bernard, Análisis y Valuación de Negocios mediante Estados Financieros, Segunda Edición, Mexico, D.F., Internacional Thomson Editores, S.A., año 2002.
- Pelton Loe E., Strutton David, Lumpkin James R., Canales de Marketing y Distribución Comercial, Segunda Edición, México, D.F., 2002.

- SIPPER DANIEL, L. ROBERT, BULFIN JR, Planeación y Control de la Producción, Edición 1998, The McGraw-Hill Companies, Inc., México, D.F.
- SUMA CELSO, GUTIERREZ JULIO, SUMA RODOLFO, Estudio de Definición del Tipo de Horno apropiado para el Sector Ladrillero, Cusco 2008.
- TORRES SALINAS ALDO, Contabilidad de Costos, Mc Graw Hill, Segunda Edición.
- URBANA LEAL JAIRO, Cartilla Programa de Producción más Limpia para la Industria Ladrillera, Colombia.
- ZAPATA SANCHEZ PEDRO, Contabilidad General 4, Mc Graw Hill, Quebecor Wold Bogota S.A., edición 2002.

PÁGINAS WEB

- www.bce.gov.ec
- www.inec.gov.ec
- www.uorla.com.ar
- www.ladrilloscemesa.blogspot.com
- www.ladrilloslas3l.com.ar/novedades.htm
- www.concepto-uno.com/maquinas especiales
- www.Producción y comercialización del ladrillo - Monografias_com.htm
- www.Bloque de Concreto importante.htm
- www.El ladrillo.htm
- www.Ladrillo - Wikipedia, la enciclopedia libre importante.htm
- www.Capitales colombianos en Ecuador.htm
- www.construcción con adobe.htm
- www.albanileria de ladrillos y bloques.htm
- www.construccion activa economía.htm
- www.industria construcción importante.htm

ANEXO No. 1

FOTOGRAFÍAS Y PLANOS CIVILES DE LA FÁBRICA



Estructura metálica de la fábrica



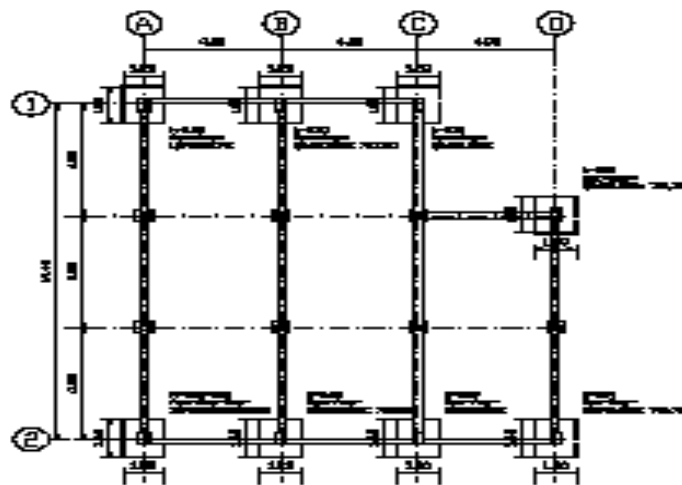
Columnas de concreto



Cubierta de eternit



Paredes de bloque



CIMENTACION N°. -2.00



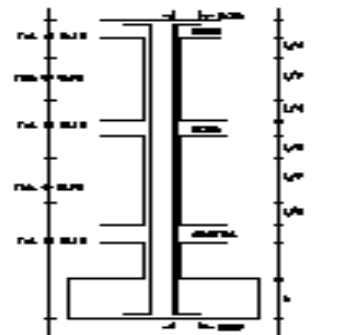
CADENA TIPO



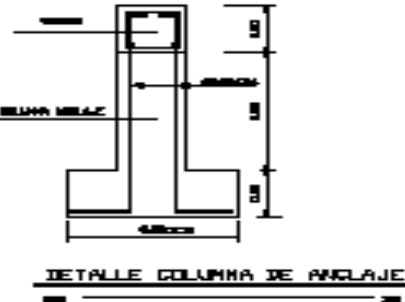
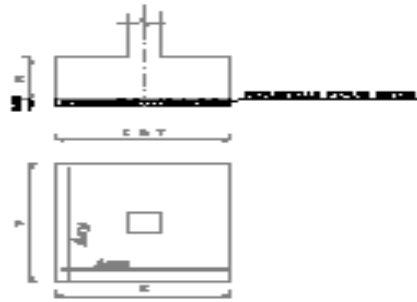
SECCION COLUMNA ANCLAJE

PLANILLA DE HIERROS

NO. LITERO	P	F	Y	X	Y	X	LARGO (SEÑAL)	LONG. TOTAL	PESO	COMENTARIOS
1001	1	2	1	1			3.00	3.00	0.00	
1002	1	2	1	2			3.00	3.00	0.00	
1003	1	2	2	1			3.00	3.00	0.00	
1004	1	2	2	2			3.00	3.00	0.00	
1005	1	2	3	1			3.00	3.00	0.00	
1006	1	2	3	2			3.00	3.00	0.00	
1007	1	2	3	3			3.00	3.00	0.00	
1008	1	2	4	1			3.00	3.00	0.00	
1009	1	2	4	2			3.00	3.00	0.00	
1010	1	2	4	3			3.00	3.00	0.00	
1011	1	2	4	4			3.00	3.00	0.00	
1012	1	2	1	1	1		3.00	3.00	0.00	
1013	1	2	1	2	2		3.00	3.00	0.00	
1014	1	2	1	3	3		3.00	3.00	0.00	
1015	1	2	1	4	4		3.00	3.00	0.00	
1016	1	2	2	1	1		3.00	3.00	0.00	
1017	1	2	2	2	2		3.00	3.00	0.00	
1018	1	2	2	3	3		3.00	3.00	0.00	
1019	1	2	2	4	4		3.00	3.00	0.00	
1020	1	2	3	1	1		3.00	3.00	0.00	
1021	1	2	3	2	2		3.00	3.00	0.00	
1022	1	2	3	3	3		3.00	3.00	0.00	
1023	1	2	3	4	4		3.00	3.00	0.00	
1024	1	2	4	1	1		3.00	3.00	0.00	
1025	1	2	4	2	2		3.00	3.00	0.00	
1026	1	2	4	3	3		3.00	3.00	0.00	
1027	1	2	4	4	4		3.00	3.00	0.00	
1028	1	2	1	1	1	1	3.00	3.00	0.00	
1029	1	2	1	2	2	2	3.00	3.00	0.00	
1030	1	2	1	3	3	3	3.00	3.00	0.00	
1031	1	2	1	4	4	4	3.00	3.00	0.00	
1032	1	2	2	1	1	1	3.00	3.00	0.00	
1033	1	2	2	2	2	2	3.00	3.00	0.00	
1034	1	2	2	3	3	3	3.00	3.00	0.00	
1035	1	2	2	4	4	4	3.00	3.00	0.00	
1036	1	2	3	1	1	1	3.00	3.00	0.00	
1037	1	2	3	2	2	2	3.00	3.00	0.00	
1038	1	2	3	3	3	3	3.00	3.00	0.00	
1039	1	2	3	4	4	4	3.00	3.00	0.00	
1040	1	2	4	1	1	1	3.00	3.00	0.00	
1041	1	2	4	2	2	2	3.00	3.00	0.00	
1042	1	2	4	3	3	3	3.00	3.00	0.00	
1043	1	2	4	4	4	4	3.00	3.00	0.00	



DIST. REJES EN COLUMNAS



CUADRO DE COLUMNAS

CEL.	A-12 (+)	A'-3E, 1-B
F-12	F-12	(16)

PROYECTO: FABRICA SEMI-AUTOMATICA DE LADRILLOS EN EL SECTOR DE CONDOTO AÑO 2010

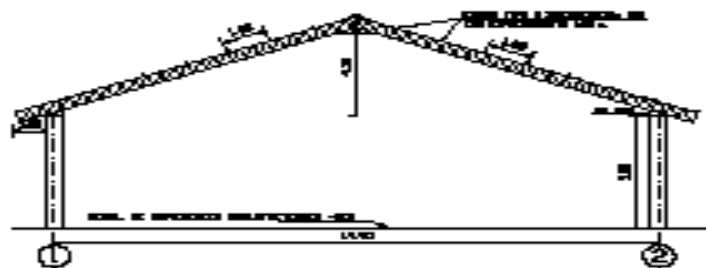
CONTENIDO: NAVE DE FABRICA
CIMENTACION. COLUMNAS

PROYECTANTE: **DISEÑADA:** **DECORADOR:**

ESCALA: **CONSTRUCCION:**

PROYECTO POR: **REVISOR:**

FECHA: **HOJA:** R-1



PORTICO TIPO BODEGA

NOTA:
DE ACUERDO A LA PLANCHA
DE DETALLES DE LA BODEGA
EN EL CD.

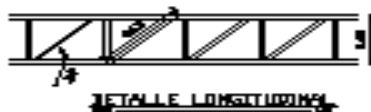


SECCION VIGA METALICA

PLANCHILLA DE HIERROS											
NO. CANTON	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	COMENTARIOS
001	002	003	004	005	006	007	008	009	010	011	012
013	014	015	016	017	018	019	020	021	022	023	024
025	026	027	028	029	030	031	032	033	034	035	036
037	038	039	040	041	042	043	044	045	046	047	048
049	050	051	052	053	054	055	056	057	058	059	060
061	062	063	064	065	066	067	068	069	070	071	072
073	074	075	076	077	078	079	080	081	082	083	084
085	086	087	088	089	090	091	092	093	094	095	096
097	098	099	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156
157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168
169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204
205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216
217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228
229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252
253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264
265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276
277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300



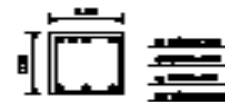
DETALLE UNION VIGA METALICA COLUMNA



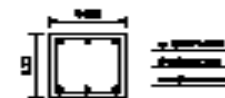
DETALLE LONGITUDINAL



DETALLE CUBIERTA



CORTE A-A



CORTE B-B

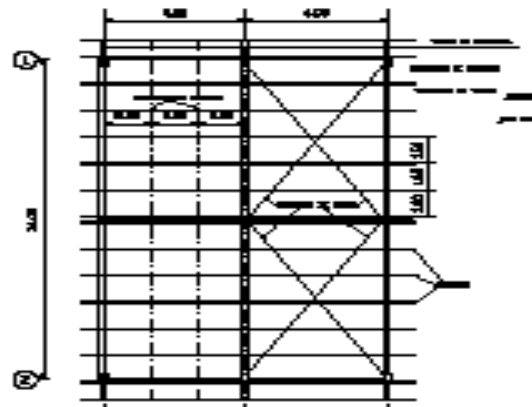


VIGA DE CIERRE EJES 1,2 NV. 300



SETOS DE TRAGLAPES EN VIGAS Y LOSAS

NOTA:
DE ACUERDO A LA PLANCHA
DE DETALLES DE LA BODEGA
EN EL CD.



DETALLE DE TRABAJOS EN CUBIERTA

	PROYECTO: FABRICA SEMI-AUTOMATICA DE LADRILLOS EN EL SECTOR DE CONOCOTO AÑO 2010	
	CORTES: MAJE DE FABRICA	ESCALA: GENERAL PARTICULAR
PROYECTISTA:	COLABORADOR:	REVISOR:
FECHA:	LUGAR:	HOJA: II - 2

ANEXO No. 2

COSTOS DE IMPORTACIÓN DE LA MAQUINARIA DESDE LA CIUDAD DE CÓRDOVA EN ARGENTINA HASTA EL PUERTO DE GUAYAQUIL, ECUADOR

Costo y peso de la maquinaria

No.	Descripción	Valor Unitario	Peso
1	Máquina alimentadora	\$ 7.500,000	450 kg
1	Máquina mezcladora	\$ 9.000,000	450 kg
1	Banda transportadora 4 mts	\$ 3.500,000	300 kg
1	Máquina prensadora de adobes	\$16.500,000	950 kg
	Total	\$36.500,000	2150 kg

Valores de importación de la maquinaria Cálculo realizado para 2150 kg

No.	Descripción	Valor
1	Flete interno Argentina	\$ 200,00
1	Bodegaje Guayaquil	\$ 150,00
1	Desconsolidación mercadería	\$ 270,00
1	Flete marítimo naviera	\$ 600,00
1	Seguro	\$ 219,60
1	Arancel aduana 5%	\$ 1.825,00
1	IVA 12%	\$ 4.380,00
	TOTAL	\$ 7.644,60

Fuente: Lic. Adriana Beltrán, Jefe Importaciones, Acaza S.A.
Elaborado por: La autora

ANEXO No. 3

ENCUESTA A LAS FÁBRICAS LADRILLERAS PARA ESTABLECER LA OFERTA DE LADRILLOS

Estudio de mercado para determinar la oferta del ladrillo a través de un cuestionario de preguntas concisas 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

de 5.000 a 6.000

de 6.000 a 8.000.....

de 8.000 a 9.000.....

de 9.000 a 12.000.....

de 12.000 a 14.000.....

de 14.000 a 16.000.....

de 16.000 a 20.000.....

PREGUNTA 4

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

\$ 0,17

\$ 0,19

\$ 0,22.....

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?

Madera seca

Leña y aserrín.....

Desechos orgánicos, llantas, madera.....

PREGUNTA 8

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

Cuatro días.....

Seis días

Ocho días.....

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO No. 4

TABULACIÓN DE ENCUESTAS PARA DETERMINAR LA OFERTA DE LADRILLO

Pregunta No. 1

¿Cuántos obreros trabajan en la elaboración de ladrillos en la fábrica?

Recurso Humano	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
3 obreros	8	50%
5 obreros	6	38%
7 obreros	2	13%
TOTAL	16	100%

Como demuestra el cuadro, el 50% de fábricas trabajan con 3 obreros en la elaboración de ladrillos, seguidos en un 38% por los fabricantes que utilizan la mano de obra de 5 obreros en la fabricación de ladrillos y únicamente el 13% de fabricantes trabajan con 7 obreros.

Pregunta No. 2

¿Utiliza maquinaria para la elaboración de ladrillos?

OPCIONES	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
SI	5	33%
NO	11	67%
TOTAL	16	100%

Tal como demuestra el cuadro en la pregunta No. 2, el 67% de encuestados no utiliza maquinaria para la elaboración de ladrillos únicamente utilizan molinos manuales para moler la tierra y moldes para obtener la medida exacta del ladrillo y el 33% de fábricas utiliza máquinas sencillas como moledora de tierra con motor y prensadora de ladrillos.

Pregunta No. 3

¿Cuántos ladrillos elabora la fábrica en el mes?

VOLUMEN LADRILLOS	No. ENCUESTAS	PORCENTAJE
de 5000 a 6000	2	13%
de 6000 a 8000	6	38%
de 8000 a 9000	1	6%
de 9000 a 12000	3	19%
de 12000 a 14000	1	6%
de 14000 a 16000	2	13%
de 16000 a 20000	1	6%
TOTAL	16	100%

En el cuadro de la pregunta No. 3 se especifica los rangos de cantidades de ladrillos que producen las 16 fábricas de ladrillos a las cuales se realizó la encuesta con los porcentajes respectivos.

PRODUCCIÓN DE LADRILLOS POR FÁBRICAS

No.	SECTOR	FÁBRICAS	PRODUCCIÓN MENSUAL
1	CONOCOTO	CAMINO VIEJO	8.000
2	CONOCOTO	6 DE DICIEMBRE	8.000
3	CONOCOTO	LA COLINA	6.000
4	CONOCOTO	CHACHAS	8.000
5	CONOCOTO	PUENGASÍ BAJO	20.000
6	CONOCOTO	LA COLINA	16.000
7	CONOCOTO	CARLOS CHAME	8.000
8	CONOCOTO	ZOILA GUAMÁN	8.000
9	CONOCOTO	RAFAEL CASTRO	12.000
10	CONOCOTO	MARCO CALDAS	14.000
11	CONOCOTO	MANUEL QUISPE	12.000
12	CONOCOTO	MANUEL QUISPE	8.000
13	CONOCOTO	MARÍA QUILUMBA	16.000
14	CONOCOTO	EL MIRADOR	9.000
15	CONOCOTO	EL MIRADOR	6.000
16	CONOCOTO	6 DE DICIEMBRE	12.000
TOTAL PRODUCCIÓN			171.000

Para el segundo cuadro, se tomaron las cantidades más altas de la producción de ladrillos del primer cuadro y se describe las cantidades por fábrica del sector de Conocoto.

Pregunta No. 4

¿A qué precio vende cada ladrillo?

PRECIO	CANTIDAD	PORCENTAJE
0,17	3	17%
0,19	8	50%
0,22	5	33%
TOTAL	16	100%

El precio del ladrillo es muy importante para lo cual, en la pregunta No. 4, el 50% de los fabricantes venden el ladrillo a 0,19 centavos mientras que el 33% de fabricantes venden el ladrillo a 0,22 centavos y por último el 17% de fabricantes venden a 0,17 centavos por ladrillo. Estos precios no incluyen transporte.

Pregunta No. 5

Cuando esta lista toda la producción de ladrillos ¿qué hace con la misma?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
ALMACENA	2	13%
VENDE	14	88%
TOTAL	16	100%

Como describe el cuadro en la pregunta No. 5, del 100% de fabricantes entrevistados, se obtuvo que el 88% de fábricas venden toda la producción inmediatamente luego de la fabricación, pues tienen pedidos anteriores por despachar y únicamente el 13% de fabricantes almacenan su producto por poco tiempo que es máximo dos días antes de venderlo. Lo que demuestra que la fabricación de ladrillos es un trabajo arduo e intensivo.

Pregunta No. 6

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

PRECIO	CANTIDAD	PORCENTAJE
1 HORNO	5	29%
2 HORNOS	7	43%
3 HORNOS	2	14%
4 HORNOS	2	14%
TOTAL	16	100%

En la pregunta No. 6 tenemos que el 43% de fabricantes tienen 2 hornos para la quema de ladrillos, seguido del 29% de fabricantes que tienen únicamente 1 horno y el 14% de fabricantes que tienen 3 y 4 hornos para la quema de ladrillos.

Pregunta No. 7

¿Qué materiales utiliza para la quema del ladrillo?

MATERIALES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Madera seca	8	50%
Leña y aserrín	5	33%
Desechos orgánicos, llantas, madera	3	17%
TOTAL	16	100%

En la pregunta No. 7 se tiene como respuesta que el 50% de fabricantes utilizan madera seca en la quema del ladrillo, mientras que el 33% de fabricantes utiliza leña y aserrín, y por último, el 17% de fabricantes utiliza madera pero cuando no tiene dispone de este material, utiliza desechos orgánicos y hasta llantas para la quema del ladrillo y esto contribuye a contaminar el medio ambiente.

Pregunta No. 8

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

TIEMPO	CANTIDAD	PORCENTAJE
4 días	3	17%
6 días	10	67%
8 días	3	17%
TOTAL	16	100%

En la pregunta No. 8 se tiene que el 67% de fabricantes se demora en quemar la producción hasta 6 días, seguido del 17% de fabricantes que se demoran 4 días y un 17% también para los fabricantes que se demoran 8 días en la quema de ladrillos.

ANEXO No. 5

MÉTODOS DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADOS PARA EL CONSUMO DE LADRILLOS

INTRODUCCIÓN

La investigación de mercados es el proceso de búsqueda y análisis de la información para la solución de problemas entre la empresa y sus mercados.

El objeto central de la investigación de mercados es la información. La investigación de mercados proporciona a las empresas la información que les permite conocer y comprender mejor su ambiente y en esencial a sus clientes y consumidores.

La necesidad de información ha existido siempre para las empresas, sin embargo, ella se ha acentuado en los últimos años debido a los cambios rápidos e intensos que se dan en los mercados.

Por lo anteriormente mencionado el presente proyecto parte de un estudio de investigación realizado al mercado artesanal de Ladrillos, sin embargo el alcance del mismo requiere de una profundización de la información recabada y para tal efecto se ha efectuado la investigación de campo cuyos resultados se presentan a continuación.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

La producción y comercialización del ladrillo en nuestro país no cuenta con información estadística que permita tener una visión clara respecto a la oferta y demanda del sector, en relación a las preferencias del consumidor, por tanto es necesario dar inicio a un proceso de investigación destinado a la obtención de los datos requeridos para el adecuado desarrollo del proyecto.

OBJETIVO GENERAL

- Determinar las necesidades, requerimientos y expectativas con respecto a la utilización de ladrillos económicos como una alternativa para la construcción.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las necesidades y requerimientos de los demandantes del mercado de la construcción.
- Determinar la cantidad demanda y el precio del producto propuesto en el mercado.
- Analizar las alternativas de los materiales mas utilizados en la construcción con respecto a su posicionamiento.
- Determinar los factores que influyen en la decisión de compra del ladrillo.

TIPOS DE INVESTIGACIÓN DE MERCADOS SEGÚN RESULTADOS DESEADOS

Antes de realizar el análisis de la oferta y demanda del mercado de ladrillos a continuación se realiza una pequeña explicación de los tipos de investigación de mercados existentes que van a servir para la exploración del mercado objeto de estudio y ellos son:

➤ **Investigación cualitativa.-**

El objetivo de la investigación cualitativa es agregar nuevos elementos de juicio para mejorar el conocimiento de un marco teórico; no se trata de obtener frecuencias o estimar medidas para inferir sobre un parámetro, como en el caso de la investigación cuantitativa. Los procedimientos cualitativos buscan profundidad en el conocimiento de los problemas, en tanto que, los cuantitativos hacen énfasis en lo extensivo, para poder extraer resultados concluyentes.²⁰

La investigación cualitativa no es estructurada, es de naturaleza exploratoria, basada en pequeñas muestras, y puede utilizar técnicas cualitativas comunes como:

- Entrevistas a fondo (entrevista individual para sondear, con detalle, el punto de vista).

²⁰ INVESTIGACION INTEGRAL DE MERCADOS, José Nicolas Jany, Edición 2005, Pág.8

Para el proyecto se ha realizado entrevistas a los fabricantes de ladrillo artesanal con la finalidad de levantar información importante y relevante.

➤ **Investigación cuantitativa.-**

En la investigación cuantitativa el propósito es medir un parámetro de una población para llegar a un resultado concluyente que soporte una decisión bajo un riesgo previsto. Requiere utilizar muestras de gran tamaño que garanticen el rigor estadístico necesario para hacer inferencias.

La investigación cuantitativa es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, por lo tanto, estudia la asociación o relación entre variables cuantificadas, trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede.

Para aplicar la investigación cuantitativa en el proyecto se realizó primeramente un plan piloto para establecer los diferentes segmentos de la población consumidora de ladrillos y luego se realizó la encuesta a fin de llegar a un resultado que soporte la decisión del desarrollo de la propuesta de este estudio.

La recopilación de datos se efectuó mediante el uso de encuestas directas a los diferentes segmentos de la construcción utilizando la tecnología tal como se va a explicar en el estudio de la demanda.

3.1.6 MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

➤ **Método de la encuesta.-**

Mediante un cuestionario estructurado que se da a una muestra de la población y está diseñado para obtener información específica de los entrevistados, en la cual se plantea a los participantes varias preguntas sobre su comportamiento, intenciones, actitudes, conciencia, motivaciones y características demográficas y de estilo de vida, estas preguntas pueden hacerse en forma verbal, por escrito o telefónicamente, para lo cual se prepara un cuestionario formal y las preguntas en un orden preestablecido.

➤ **Método de la entrevista personal.-**

El empleo de entrevistadores en una situación frente a frente presenta problemas especiales relacionados con la problemática de la construcción. Al respecto, los investigadores tienen dos opciones; pueden usar su propia organización de investigación o contratar una agencia externa especializada en trabajos de campo. Sea cual fuere la opción que se seleccione, debe asignarse el suficiente tiempo y dinero a este aspecto tan costoso y complejo de la operación de campo.

➤ **Método de la observación.-**

La naturaleza de la observación para los planes de campo de observación depende de la complejidad del diseño de investigación y de la utilización de medios personales o mecánicos para registrar las respuestas. Si se va a emplear personal de campo, deben ponerse en práctica los aspectos que se trataron anteriormente sobre las entrevistas personales. Se presentan problemas especiales si se va a utilizar un medio mecánico para registrar las respuestas. En el presupuesto y programación del tiempo deben tenerse en cuenta los costos del equipo, tiempo de desarrollo, mantenimiento, daños del equipo y otros.

ANEXO No. 6

ENCUESTA VIRTUAL PARA DETERMINAR LA DEMANDA DE LADRILLOS

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

EL PRODUCTO

PREGUNTA 1

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

Ladrillo Bloque Otro

Si la respuesta es ladrillo por favor siga a la siguiente pregunta, de lo contrario, muchas gracias.

PREGUNTA 2

¿Construiría usted con un ladrillo de igual costo y con las mismas dimensiones del bloque?

Si No

PREGUNTA 3

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

0,20 cts. 0,25 cts. 0,30 cts.

PREGUNTA 4

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

Calidad Precio Peso

PREGUNTA 5

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

- Desde 5.000 a 9.999 unidades
- Desde 10.000 a 30.000 unidades
- Desde 30.001 a 60.000 unidades
- Desde 60.001 a 90.000 unidades

PREGUNTA 6

¿Qué porcentaje de incremento cree usted que ha tenido la construcción de ladrillo del año 2009 al 2010? Marque con una (X) la respuesta

- 5%
- 10%
- 15%

ATENCIÓN AL CLIENTE

PREGUNTA 7

Califique el grado de atención al cliente que ha recibido de las fábricas de ladrillos con los que usted trabaja. Marque con una (X) la respuesta

- Excelente
- Bueno
- Regular
- Malo

PREGUNTA 8

¿Qué le gustaría mejorar en la atención al cliente que le brinda su proveedor de ladrillos?

Marque con una (X) la respuesta

- Plazos de entrega del producto.....
- Formas de pago
- Descuentos por cliente frecuente.....

PREGUNTA 9

¿Le gustaría hacer sus pedidos de ladrillos por Internet?

- Si.....
- No.....

ANEXO No. 7

TABULACIÓN DE ENCUESTAS PARA DETERMINAR LA DEMANDA DE LADRILLOS

Pregunta No. 1

¿Cuál es el material de su preferencia para la construcción?

MATERIAL	CANTIDAD	PORCENTAJE
LADRILLO	92	67%
BLOQUE	37	27%
OTRO	9	7%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 2

¿Construiría usted con ladrillo de igual costo y con las mismas dimensiones del bloque?

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	110	80%
NO	28	20%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 3

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

PRECIO	CANTIDAD	PORCENTAJE
\$ 0,20	46	33%
\$ 0,25	32	23%
\$ 0,30	60	43%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 4

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

CARACTERISTICAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
CALIDAD	74	53%
PRECIO	37	27%
PESO	28	20%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 5

¿Cuál es el consumo mensual de ladrillos que utiliza para las obras civiles?

CONSUMO LADRILLOS	CANTIDAD	PORCENTAJE
5.000 a 9.999	78	57%
10.000 a 30.000	46	33%
30.001 a 60.000	14	10%
TOTAL	138	100%

Pregunta No.6

¿Qué porcentaje de incremento ha tenido la construcción de ladrillo del año 2009 al 2010?

TASA INCREMENTO	CANTIDAD	PORCENTAJE
CINCO PORCIENTO	124	90%
DIEZ PORCIENTO	9	7%
QUINCE PORCIENTO	5	3%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 7

Califique el grado de atención al cliente que ha recibido de las fábricas de ladrillos con los que usted trabaja.

NIVEL ATENCION	CANTIDAD	PORCENTAJE
EXCELENTE	14	10%
BUENO	69	50%
REGULAR	46	33%
MALO	9	7%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 8

¿Qué le gustaría mejorar en la atención al cliente que le brinda su proveedor de ladrillos?

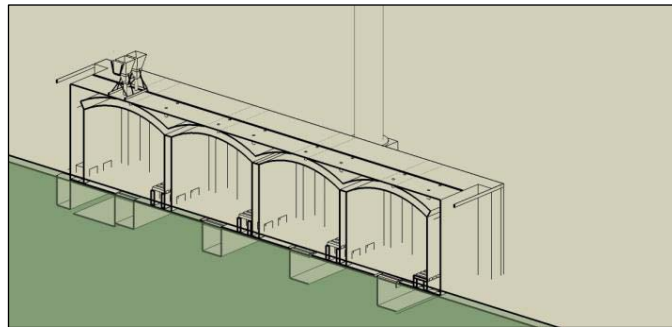
ATENCION CLIENTE	CANTIDAD	PORCENTAJE
PLAZOS	46	33%
PAGO	41	30%
DESCUENTO	51	37%
TOTAL	138	100%

Pregunta No. 9

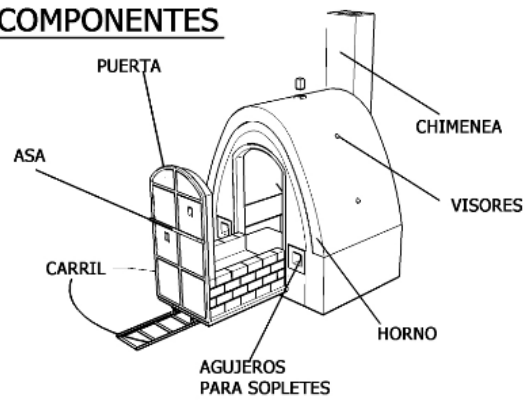
¿Le gustaría realizar sus pedidos de ladrillos por Internet?

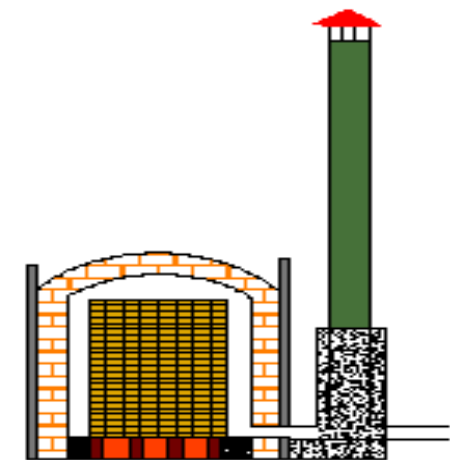
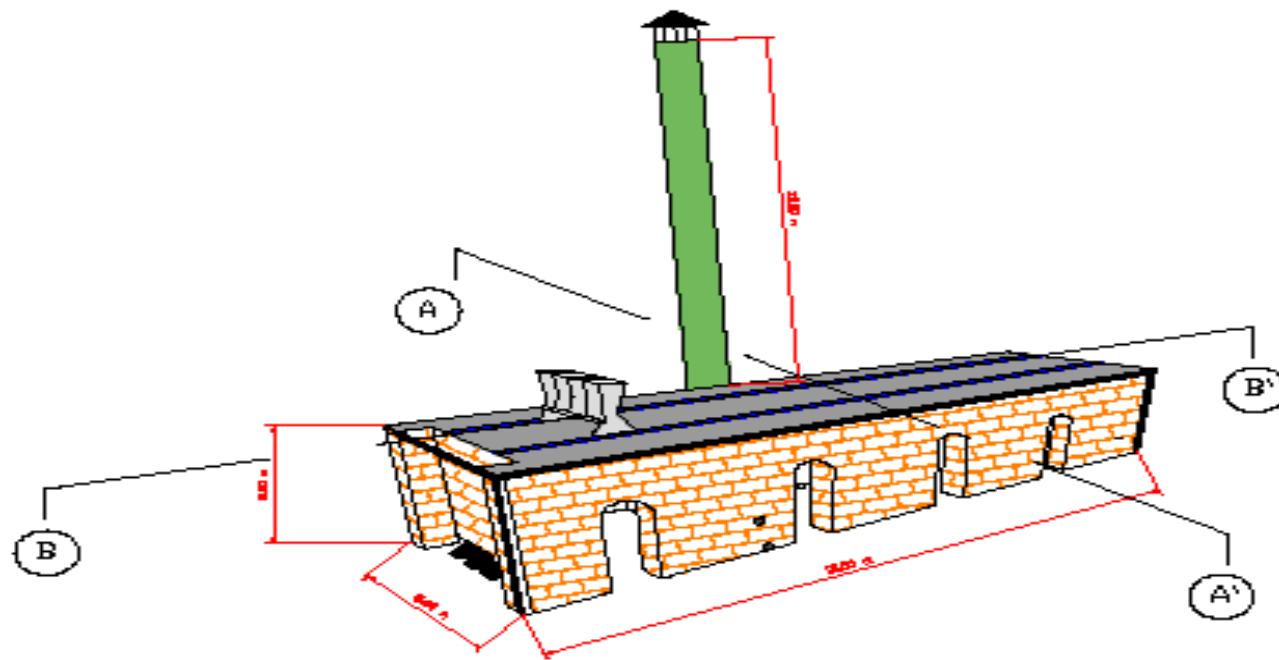
OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	120	87%
NO	18	13%
TOTAL	138	100%

ANEXO No. 8
FOTOGRAFÍAS Y PLANOS CIVILES DEL HORNO DE CÁMARAS

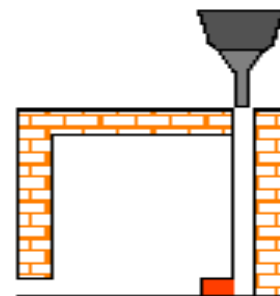
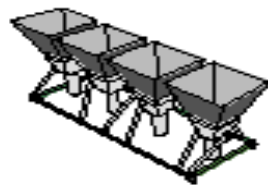


COMPONENTES





Corte A-A'



Corte B-B'

	PROYECTO FABRICA SEMI-AUTOMATICA DE LADRILLOS EN EL SECTOR DE CONDOTO AÑO 2010		
	CORTE: HORNO DE LADRILLOS Y CORTES	ESCALA: 1:50	FECHA: 2010
PROYECTISTA: INGENIERO	PROYECTISTA: INGENIERO	PROYECTISTA: INGENIERO	PROYECTISTA: INGENIERO
PROYECTISTA: INGENIERO	Propositor Estructural y Construcción		HOJA: B-3

ANEXO No. 9
NECESIDADES TÉCNICAS DEL HORNO
CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS O DE ALBANILERÍA DEL HORNO:

Cimientos.-

Están conformados por el perimetral y divisiones entre cámaras.

a) Perimetral

Longitud perimétrica: 35,50 m.

Ancho: Varía desde 0,80 m. al inicio y 0,50 al finalizar,

Profundidad: 0,60 m.

b) Cimientos en divisiones

Longitud: 9 m.

Ancho : Varía desde 0,80 al inicio, finalizando en 0,40 m.

Profundidad: 0,60 m.

Materiales: Piedras y mortero de arcilla y arena en ambos casos.

La profundidad y el ancho de los cimientos pueden variar dependiendo de la calidad del suelo.

Sobre cimientos:

Longitud: 44,5 m. incluyendo el perímetro y las divisiones entre cámaras.

Ancho: 0,50 m.

Altura : 0,30 m.

Materiales: Cemento, agregados y piedras.

Tipo de Concreto: 175

Si las longitudes son muy considerables, es necesario incluir juntas de dilatación.

Paredes:

Se tiene dos tipos de paredes las perimétricas y las divisorias.

a) Perimétricas:

Longitud: 35,50 m.

Ancho: 0,50 m.

Altura: 2,40 m.

Materiales: Adobes y mortero de arcilla y arena (barro).

b) Divisorias:

Longitud: 9 m.

Ancho: 0,40 m.

Altura: 2,40 m.

Materiales: Adobes y mortero de arcilla y arena (barro).

En ambos caso las paredes son denominadas como muros de cabeza.

Bóveda:

Es el arco o radio de curvatura que cubre todo el ancho de la cámara del horno.

Longitud interna: 3,14 m.

Longitud externa: 3,40 m.

Vano : 3,0 m.

Espesor: 0,24 m.

Angulo interno: 60 o 40.

Materiales Ladrillos cónicos porosos cocidos y mortero de arena y arcilla.

La formulación de pasta para la fabricación de estos ladrillos se detalla en el anexo respectivo

Revoque de Paredes:

Las paredes son revocadas con la finalidad de evitar la fuga de calor hacia el exterior.

Área: 115,20 metros cuadrados.

Espesor: 0.0254 m.

Materiales: arcilla, arena, caolín, paja y aserrín.

Ductos de succión:

Son conductos por donde circula los gases productos de la combustión desde el interior del horno hacia la chimenea.

a) En el interior de las cámaras:

Área transversal: 0,49 metros cuadrados.

Longitud: 16 metros,

Materiales: Ladrillos cocidos y mortero de arcilla y arena

La parte superior del ducto esta espaciado de ladrillo a ladrillo de 0,06 metros.

b) En el exterior de las cámaras:

Área transversal: 0,49 metros cuadrados

Longitud: 30 metros.

Materiales: Ladrillos cocidos y mortero de arcilla y arena.

Tapas: Concreto armado con alma de fierro de 3/8.

A la salida de cada cámara, los ductos contarán con registros para controlar el flujo de gases.

Chimenea:

La chimenea consta de dos partes:

a) Base de chimenea:

Área transversal: 0,49 metros cuadrados,

Altura : 2 metros,

Espesor de muro: 0,25 m.

Materiales: Ladrillos, cemento y arena fina.

b) Tubo metálico:

Área transversal: 0,49 metros cuadrados,

Longitud: 10 metros.

Material: Plancha de fierro negro de 1/16.

La chimenea cuenta con placa de registro para controlar el flujo de gases y como también con un orificio de 0,10 m. para el quemador auxiliar.

El horno cuenta en el interior de las cámaras con construcciones adicionales, que a continuación describimos brevemente

Cámara de combustión:

Está dividido en dos compartimientos:

a) Cenicero:

Longitud: 3 m.

Ancho: 0,38 m.

Altura: 0,43 m.

Compuertas:

Materiales: ladrillos y mortero de arcilla, arena y caolín.

b) Hogar:

Longitud: 3 m.

Ancho: 0,38 m.

Altura: Varía entre 0,50 a 0,80 m.

Compuertas:

El hogar cuenta con una parrilla de ladrillos separados entre sí, de 0,06 a 0,10 m.

Compuertas o ductos intercámaras:

Cada cámara cuenta con cuatro compuertas de un área transversa de 0,125 metros cuadrados, por donde se desplazan los gases residuales a las cámaras contiguas para precalentar los productos cargados que se encuentran en esta.

Orificios de alimentación del carbón:

Cada cámara del horno cuenta con ocho orificios de 0,08 m de diámetro por donde se alimenta el carbón. Las paredes estarán protegidas con planchas metálicas o porcelana para proteger de la erosión por rozamiento, con las boquillas del alimentador.

Tensores metálicos:

Con la finalidad de garantizar la estabilidad del horno, se colocarán parantes y tirantes metálicos por todo el perímetro del horno a altura del arranque de la bóveda.

Los materiales a utilizarse son:

Angulares: 4 x 4 x ..

Fierro lizo: ..

Tuercas.

Adicionalmente encima de las bóvedas se puede nivelar con ladrillos, piedra chancada puzolánica y mortero de arcilla y arena. Para facilitar el desplazamiento se puede construir pasarelas de tablonés o metálicas, evitando que la bóveda sea el soporte de estos.


ANEXO No. 10

PROFORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA FÁBRICA Y OFICINAS

 <p>HORMICONCRETOS Planta de Producción el el Norte de Quito, sector El Condado Dirección: Jauja 0e8-46 y Zaruma Teléfonos: 2659-584, 2660243</p> <p align="center">PROFORMA</p>			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
44	Hormigón con resistencia de 240kg/cm3	67,44	2967,36
	La cantidad del hormigón esta en metros3		
		Subtotal	2967,36
		Iva	356,08
		Total	3323,44
		Descuento 10%	332,34
		TOTAL	2991,10
<hr/> Firma autorizada			

 <p>DISTRIBUIDORA "SAN LUIS" Materiales de construcción Ferretería en General Av. República Oe3-323 y Mañosca, Esquina Teléfono: 2443527 Quito- Ecuador</p> <p align="center">PROFORMA</p>			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
3250	Bloques de 20x20x40	0,27	877,5
	Los precios ya incluyen IVA	Subtotal	877,5
		Total	877,50
		Descuento Ef.	10%
		TOTAL	789,75
El costo del transporte hasta Conocoto es de USD \$ 20			
<hr/> Firma autorizada			

PROFORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA FÁBRICA Y OFICINAS

 <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; text-align: center;"> <p>ACEROS & HIERROS Av. Gral Enríquez e Isla de la Plata (Frente a Almacenes Rose, Valle de los Chillós) Teléfonos: 2868-800, 2860 993</p> <p>PROFORMA</p> </div>			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
40	CANAL 200X50X3 (6metros)	\$ 50,00	\$ 2.000,00
115	ANGULO 30X30X3 (6 metros)	\$ 9,30	\$ 1.069,50
75	CORREA TIPO G 150X50X15	\$ 30,69	\$ 2.301,75
	Los precios ya incluyen IVA		
		Total	\$ 5.371,25
		Descuento 15%	\$ 805,67
		TOTAL	\$ 4.565,58
_____ Firma autorizada			

<p><b style="color: red; font-size: 1.2em;">Ferretería Carrera</p> <p style="color: blue; font-size: 0.8em;">Somos distribuidores de los mejores productos para la construcción</p>  <p>Av. Eloy Alfaro y Av. de los Granados Esquina, frente al Bando del Pichincha. Teléfonos: 02 2 450260 - 02 2 253727 email: ventas@ferreteriacarrera.com</p> <p>PROFORMA</p>				
Cantidad	Longitud	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
12	14	Varrilla de hierro de 6cm * 6m (Adelca)	1,51	18,12
100	600	Varrilla de hierro de 8cm * 6m (Adelca)	4,93	493,00
10	58	Varrilla de hierro de 10cm * 6m (Adelca)	7,68	76,80
150	900	Varrilla de hierro de 12cm * 6m (Adelca)	11,07	1660,50
117	700	Varrilla de hierro de 14cm * 6m (Adelca)	15,05	1760,85
50	300	Varrilla de hierro de 16cm * 6m (Adelca)	19,67	983,50
			Total	4992,77
			Descuento 10%	499,28
			TOTAL	4493,49
Los precios anteriores ya incluyen IVA _____ Firma autorizada				

ANEXO No. 11

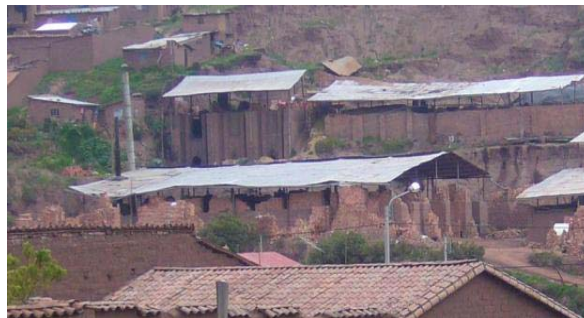
PROFORMAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOS HORNOS DE LADRILLO

	<p align="center">ACEROS EMANUEL VEWILBE S.A. Quito: Av. 10 de Agosto N26-65 N62-65 y Nazareth Teléfonos: 2475597 2478183</p>		
	<p align="center">PROFORMA</p>		
Cantidad	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
5	PLANCHAS 2MM *3metros negra (chimenea)	78,52	392,6
4	PLANCAS 2MM * 3 metros negra (tolvas)	78,52	314,08
4	GARUCHAS (rieles tren de alimentación)	9,83	39,32
5	ANGULO 11/2 * 1/4 (rieles tren de alimentación)	24,19	120,95
		Subtotal	866,95
		Iva	104,03
		Total	970,98
		Descuento 10%	97,10
		TOTAL	873,89
<p>_____</p> <p>Firma autorizada</p>			

	<p align="center">EL CONSTRUCTOR JB Todo para la Construcción - Ferreteria Dir: Carlos Mantilla N371 y La Tolita, San Juan de Calderón Teléfono: 2030874, Quito - Ecuador</p>			
	<p align="center">PROFORMA</p>			
Cantidad	Unidad medida	Descripción	Valor Unitario	Valor Total
5	m ³	PIEDRA	90,00	450,00
9	m ³	AGREGADO (ARENA Y R.P.D)	90,00	810,00
18		QUINIALES CEMENTO	6,90	124,20
7000		LADRILOS	0,20	1400,00
3027		ADOBES	0,15	454,05
5	m ³	MORTILLO DE ARCILLA, PAJA Y ASERRÍN	90,00	450,00
10		FERRO CORRUGADO (VARILLAS) 3/8	8,11	81,10
2	m ³	HORMIGON	88,00	176,00
			Subtotal	3945,35
			Total	3945,35
			Descuento Ef.	10%
			TOTAL	3550,82
<p>El costo del transporte de ladrillos hasta Conoco es de USD \$ 300</p> <p>_____</p> <p>Firma autorizada</p>				

ANEXO No. 12

FOTOGRAFÍAS DE LAS FÁBRICAS ARTESANALES E INDUSTRIALES DE LADRILLO



FÁBRICA ARTESANAL DE LADRILLOS

FOTOGRAFÍAS DE LA FÀBRICA DE LADRILLOS INDUSTRIAL

Elaboración del adobe con maquinaria



El adobe está listo para secarse al aire libre



El adobe ingresa al Horno de Cámaras



Ladrillo listo para la venta y distribución



Ladrillo utilizado en edificios y construcciones

