

**ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA
EN MARCHA DE CERÁMICAS Y LADRILLERA ECOLÓGICA EL ESTORAQUE
EN EL MUNICIPIO DE GIRÓN SANTANDER**

**MEBY DELGADO GONZÁLEZ
SUSAN CAROLINA RODRIGUEZ PINZÓN**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2013

**ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA
EN MARCHA DE CERÁMICAS Y LADRILLERA ECOLÓGICA EL ESTORAQUE
EN EL MUNICIPIO DE GIRÓN SANTANDER**

**Monografía de grado como requisito para optar al título de Especialista en
Evaluación y Gerencia de Proyectos**

**MEBY DELGADO GONZÁLEZ
SUSAN CAROLINA RODRIGUEZ PINZÓN**

**Director
Orlando Enrique Contreras Pacheco
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACION EN EVALUACION Y GERENCIA DE PROYECTOS
BUCARAMANGA**

2013

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	14
1. GENERALIDADES	15
2. JUSTIFICACION	16
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	17
4. ESTUDIO DE MERCADO	18
4.1. PRODUCTO	18
4.1.1. Descripción del Producto	18
4.2. MATERIAS PRIMAS Y PROVEEDORES	19
4.3. PERFIL SECTORIAL - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN	20
4.4. SECTOR DE LA CONSTRUCCION	21
4.5. INDUSTRIA DEL LADRILLO	24
4.5.1. Análisis de la Demanda	24
4.5.2. Análisis de la Ofertas	28
4.5.2.1. Microempresa – Chircal.	29
4.5.2.2. Pequeña industria.	30
4.5.2.3. Mediana Industria	30
5. ESTUDIO TECNICO	32
5.1. ANTECEDENTES	32
5.2. ELEMENTOS BÁSICOS	32

5.2.1. Tamaño De Acuerdo Con La Tecnología.	32
5.2.2. Capacidad de Producción.	33
5.2.3. Calculo De Las Áreas Físicas.	33
5.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN	33
5.3.1. Corte.	34
5.3.2. Selección del Material.	35
5.3.3. Amasado.	35
5.3.4. Laminación.	35
5.3.5. Extrusión o Moldeo.	36
5.3.6. Secado.	36
5.3.7. Quema.	37
5.3.7.1. Zona de Pre calentamiento.	40
5.3.7.2. Zona de Quema.	40
5.3.7.3. Zona de Enfriamiento.	40
5.4. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN	41
5.5. TECNOLOGÍA	41
5.5.1. Maquinaria y Equipo.	41
5.6. LOCALIZACIÓN	43
5.7. ASPECTOS LEGALES Y ORGANIZACIONALES	45
5.7.1. Aspectos Legales.	45
5.7.1.1. Proyecto de Derechos Constitucionales	45
5.7.1.2. Autorización del proyecto – Instituciones que intervienen en el Proyecto.	46
5.7.1.3. Contratos	47
5.7.1.4. Tributación	48
5.7.2. Organización y Operación	49
5.7.2.1. Direccionamiento Estratégico.	50
6. EVALUACION FINANCIERA	52
6.1. INVERSIÓN INICIAL	52
6.2. COSTOS DE PRODUCCION	55

6.2.1. Costos directos de fabricación.	55
6.2.2. Costos indirectos de fabricación.	57
6.2.3. Gastos Administrativos.	58
6.3. CAPITAL DE TRABAJO	60
6.4.1. Producción.	60
6.4.2. Ventas.	61
6.4.3. Costo de operación mensual.	63
6.5. FINANCIACIÓN	65
6.6. PROYECCIONES	66
6.6.1. La Inversión.	66
6.6.2. Supuestos financieros.	66
6.6.3. Costo de capital.	66
6.6.4. Depreciaciones y amortizaciones.	67
6.6.5. Ventas.	68
6.6.6. Costos y Gastos	68
6.6.7. Total Costos y Gastos	69
6.7. FLUJOS DE CAJA	69
6.8. CALCULO DEL VPN	72
6.9. CALCULO DE LA TIR	73
6.10. PUNTO DE EQUILIBRIO	73
7. CONCLUSIONES	75
8. RECOMENDACIONES	77
BIBLIOGRAFIA	78
ANEXOS	80
Anexo A. Evaluación Financiera (Archivo en Excel)	80

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Proyecciones macroeconómicas Sectoriales.	23
Tabla 2. Área aprobada para vivienda en Bucaramanga y su área metropolitana en m2 durante los años comprendidos entre (2007- Jul 2013).	25
Tabla 3. Metros Cuadrados Licenciados Amb 2.011-2.013.	26
Tabla 4. Ladrilleras En El Area Metropolitana De Bucaramanga.	31
Tabla 5. Maquinaria y Equipo	41
Tabla 6. Inversión en Maquinaria	53
Tabla 7. Inversiones terreno y obras físicas	54
Tabla 8. Activos Diferidos	55
Tabla 9. Materia Prima	55
Tabla 10. Mano de Obra Directa	56
Tabla 11. Costo Carbón	57
Tabla 12. Costo Energía eléctrica	57
Tabla 13. Mano de Obra Indirecta.	57
Tabla 14. Mantenimiento Preventivo de Operaciones	58
Tabla 15. Personal Administrativo	58
Tabla 16. Servicios Administrativos	59
Tabla 17. Insumos Administrativos	59
Tabla 18. Costos y Gastos por año	59
Tabla 19. Variación de la producción durante el año 1.	61
Tabla 20. Etapas del ciclo productivo según Cliente	62
Tabla 21. Costo de Operación	63
Tabla 22. Participación clientes en ventas durante el año 1	63
Tabla 23. Calculo del capital de trabajo.	64
Tabla 24. Crédito.	65
Tabla 25. Origen de la inversión	66
Tabla 26. Indicadores Financieros	66

Tabla 27. Depreciaciones	67
Tabla 28. Ventas durante el Horizonte del proyecto.	68
Tabla 29. Costos y Gastos generados por la actividad durante el horizonte de evaluación.	68
Tabla 30. Costos y Gastos Totales	69
Tabla 31. Flujo de Caja de la Inversión	70
Tabla 32. Flujo de caja de la operación.	71
Tabla 33. Flujo neto de caja del Proyecto	72
Tabla 34. Calculo del punto de equilibrio	74

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. PIB del Sector de la Construcción vs. Comercio Mayorista y Minorista de materiales de Construcción.	21
Gráfica 2. Crecimiento del PIB y el sector de la construcción en Colombia 2001-2012	22
Gráfica 3. Análisis de oferta de vivienda Nueva en el AMB. INICI 2013.	26
Gráfica 4. Obras iniciadas por municipio. Comparación entre primer y segundo semestre del 2013.	27
Gráfica 5. Obras iniciadas por estrato durante el 2013. Comparación entre municipios de AMB.	28

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Ficha Técnico del Producto	19
Figura 2. Diagrama del Proceso de Producción	34
Figura 3. Extracción de Arcillas con Retroexcavadora	34
Figura 4. Horno Tipo Túnel.	38
Figura 5. Curva de Cocción Horno Tipo Túnel	40
Figura 6. Levantamiento topográfico de la localización del proyecto.	43
Figura 7. Imagen Satélite de la localización del proyecto	43
Figura 8. Organigrama.	49
Figura 9. Mapa de Procesos.	50

ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Evaluación Financiera (Archivo en Excel)	80

RESUMEN

TÍTULO: ESTUDIO TÉCNICO Y FINANCIERO PARA LA CONSTRUCCIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE CERÁMICAS Y LADRILLERA ECOLÓGICA EL ESTORAQUE EN EL MUNICIPIO DE GIRÓN SANTANDER.*

AUTORES: MEBY DELGADO GONZÁLEZ* *
SASAN CAROLINA RODRIGUEZ PINZÓN

PALABRAS CLAVES: Ladrillera, Materiales de construcción, Ladrillo, horno túnel, VNP, TIR

La presente monografía tiene como fin realizar un estudio técnico y financiero que permita establecer la viabilidad del proyecto para la construcción y puesta en marcha de cerámicas y ladrillera ecológica El Estoraque, que fabricará materiales de construcción a partir de arcilla, satisfaciendo la demanda local del Área Metropolitana de Bucaramanga y sus alrededores. Se pretende viabilizar un proyecto para la fabricación de ladrillos TIPO H 10, aprovechando la gran demanda existente en el mercado local, a consecuencia del continuo crecimiento del sector de la construcción.

Se realizó un estudio técnico donde se analiza la maquinaria, la ubicación de la planta, y se definen los procesos necesarios para la puesta en marcha de la empresa, la planta de producción usara el horno tipo túnel como la tecnología que garantizara el cuidado del medio ambiente, siendo este punto una de las prioridades claras dentro del proyecto.

En la evaluación financiera se considera que a pesar de que la inversión inicial es alta, al ser analizada la idea de negocio, en condiciones normales de funcionamiento de la planta, la rentabilidad es atractiva para los inversionistas, aunque se podría mejorar este valor, gestionando apalancamiento con el sector financiero; y obtener incentivos y beneficios tributarios con ONGs o el gobierno nacional por el tipo de proyecto.

* Monografía

* * Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos. Director: **PhD.** Orlando Enrique Contreras Pacheco..

ABSTRACT

TITLE: Technical and financial research to construction and implementation of CERÁMICAS Y LADRILLERA ECOLÓGICA EL ESTORAQUE in the township of Girón Santander.

AUTHORS: MEBY DELGADO GONZÁLEZ, SUSAN CAROLINA RODRIGUEZ PINZÓN.**

KEY WORDS: Bricked, Building Materials, Brick, tunnel kiln, VPN, IRR.

The purpose of this investigation is to develop a technical and financial study to evaluate the project viability for implementing and starting up of the ecological enterprise of ceramics and bricks "LADRILLERA ECOLÓGICA EL ESTORAQUE" in the municipality of Girón.

The enterprise will manufacture building materials made of clay, to satisfy the demand of the Metropolitan area of Bucaramanga and its surroundings. The aim of the project is to analyze the feasibility of the product H 10 brick manufacture which is highly required in the local market as result of the continued growth in the construction industry.

The technical study defined and analyzed the required processes for the enterprise starting up. In addition, it covered the *design for the deployment* of the production plant with tunnel kiln. It is important to remark that the study focused its attention on the environment protection where the recommended technology played an indispensable paper in all the stages.

The financial evaluation showed an attractive profit for investors within the normal conditions of the plant operation despite the high initial investment. Nevertheless, the initial investment would be leveraged through to the financial sector; and get incentives and tax benefits from ONGs or national government for the project type.

* Monograph

**Faculty of Engineering physicomechanical. School of Industrial and Business Studies. Specialization in Evaluation and Project Management. Directed PhD. Orlando Enrique Contreras Pacheco ..

INTRODUCCION

El sector de la construcción en Bucaramanga y su Área Metropolitana en los últimos años ha estado en continuo crecimiento, esto ha generado gran demanda de materiales de construcción entre los que están los ladrillos, tabletas y tejas; motivando a la creación de empresas en la zona para que satisfagan estas necesidades y más aún, si se tiene en cuenta que la tendencia natural del mercado del ladrillo, es que los proveedores sean locales, por el costo que genera si se trae de otras regiones, por las características propias como la fragilidad, el peso y el flete que representa.

En esta monografía se pretende hacer el estudio técnico y la evaluación financiera que permita viabilizar un proyecto de creación de una planta de producción continua para la fabricación ladrillo H10, en el municipio de Girón.

Esta planta de producción continua con horno tipo túnel, se refiere a una planta de producción de buena línea de preparación; molienda, homogeneización, moldeo; con extrusora de producción constante, alimentada por un cajón dosificador; y de secado y quema continua.

Igualmente la planta a instalar prioriza lo necesario para el cuidado y conservación del Medio Ambiente.

1. GENERALIDADES

En Colombia, la Industria de la construcción, actualmente es una de las Industrias que más empleos directos e indirectos genera; en el año 2012 ha creado más de 190.000 nuevos empleos, las licencias de construcción han aumentado en un 24% y seguirán creciendo en los próximos años, pues la meta del actual gobierno es la construcción de 1.000.000 de viviendas a nivel nacional.

En el Área Metropolitana de Bucaramanga este escenario ha demostrado ser más prometedor, pues desde el año 2012 ha venido creciendo considerablemente, según datos de Camacol Santander, los proyectos en construcción han estado en constante actividad.

El empleo directo que estas empresas generan, en un 90% corresponde a personas que viven en zonas aledañas, representando un beneficio social para la comunidad.

A medida que se agota la materia prima (mina de arcilla), los terrenos quedan aptos para urbanizar, pero generalmente las empresas ladrilleras siguen su funcionamiento y para ello requieren transportar la materia prima (arcilla) de otras zonas, generando contaminación ambiental, así que teniendo en cuenta todo lo anterior, se propone construir una planta mecanizada, con una buena capacidad de producción y tecnología amigable con el Medio Ambiente, que contemplará las normas vigentes de la Legislación Ambiental sobre contaminación del aire, como las emisiones máximas permisibles para zonas urbanas, rurales y leyes expedidas por el Ministerio del Medio Ambiente.

2. JUSTIFICACION

La elaboración de este trabajo es requisito para optar el título de “Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos”, con el que se pretende identificar si las condiciones para viabilizar un proyecto de creación de una planta de producción con tecnología de punta que permite transformar arcilla roja en ladrillo H10 para utilizar principalmente en la construcción; están dadas y determinar si vale la pena llevarlo a cabo o no.

La comercialización de materiales para la construcción a base de arcilla en el Área Metropolitana de Bucaramanga presenta un buen escenario a futuro, teniendo en cuenta el buen momento por el que atraviesa la industria de la construcción que de acuerdo a lo proyectado seguirá en ascenso por un buen tiempo, lo que representa una oportunidad de negocio.

Otras ventajas competitivas y técnicas que deben ser aprovechadas con la viabilidad del proyecto son: la ubicación del proyecto en una mina de arcilla de excelente calidad, de acuerdo a resultados de ensayos a nivel de laboratorio; la disponibilidad de gran reserva de este material y los bajos costos de producción con la implementación de la tecnología a utilizar, de acuerdo a la información obtenida en distintas fábricas de Medellín en donde se ha implementado esta tecnología.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el Estudio Técnico y la evaluación financiera que permita determinar la viabilidad de un proyecto para construcción y puesta en funcionamiento de una planta de producción de 2.500 toneladas/mes para la fabricación de productos en arcilla cocida, con tecnología de punta.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

Realizar un estudio técnico que permita determinar el tamaño de acuerdo a la tecnología a implementar, la capacidad de producción, calcular las áreas físicas e identificar el proceso de producción, la maquinaria y equipos, el tamaño de las instalaciones para producción normal, la localización y los aspectos legales y organizacionales del proyecto.

Realizar la evaluación financiera del proyecto para determinar la viabilidad del mismo y si es o no atractivo para los inversionistas.

4. ESTUDIO DE MERCADO

El estudio de mercado no se encuentra incluido dentro de los objetivos específicos de esta monografía, no obstante es un soporte para la evaluación financiera.

Su principal propósito, en este caso, es describir el producto que se elaboran a partir de la arcilla extraída y su comercialización, además de informar sobre las condiciones bajo las cuales ocurre la oferta, la demanda, los precios y potencial de ventas, con miras a obtener participación en el mercado local.

4.1. PRODUCTO

El ladrillo es una pieza de construcción, generalmente elaborada en masa de arcilla y arena, que se usa principalmente; en la fabricación de muros, aposentos y edificaciones. Esa pieza de aspecto frágil, pero muy resistente, sigue siendo el elemento clave para construir; ya que reúne una serie de factores como son: la resistencia a la compresión, la baja conductividad térmica, el aislante acústico, la absorción de agua, la resistencia al fuego y la durabilidad.

4.1.1. Descripción del Producto. El ladrillo hueco (tipo H10) presenta perforaciones pasantes, dobles o simples, en las caras laterales. Se usa para tabiques que no deban soportar grandes cargas, o para muros dobles, que llevan material aislante entre ambas caras.

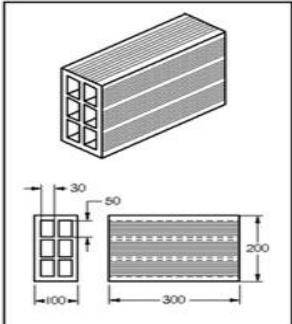
Los ladrillos huecos cerámicos se emplean principalmente para levantar muros. Son un material de gran durabilidad, en su interior presentan perforaciones verticales y horizontales, de las que toman su nombre.

Se caracterizan principalmente por la textura de sus caras, que mejoran el agarre entre piezas, también el vacío, que los convierte en productos ligeros y fáciles de manejar, simplificando los trabajos en obra.

En las edificaciones favorecen un buen aislamiento térmico y acústico, propiciado por la cámara de aire interior.

A continuación se presentan las características del producto, así como las normas que le aplican.

Figura 1 Ficha Técnico del Producto

	Nombre: LADRILLO CERAMICO
	Tipo: H10
	Color: Rojizo
	Medidas (LxAxh): 10cm x 30cm x 20 cm.
	Peso: 5.9 Kg.
	Norma Técnica Aplicable:
Normas de resistencia y absorción, ICONTEC 4205.	

Fuente: Inversionista

4.2. MATERIAS PRIMAS Y PROVEEDORES

El producto es elaborado a base de arcilla. La mina donde se realiza la explotación, cuenta con una vida útil de 40 años, determinados por la licencia de

explotación minera, y se caracteriza por proveer la materia prima ideal, para elaborar productos de arcilla de excelente calidad, sin necesidad de realizarle adiciones de arena y otros elementos. De esta manera se obtiene una ventaja comparativa, con respecto a los competidores, que afectara positivamente los costos de producción.

La materia prima fundamental para la elaboración de los productos tiene un costo de \$50, por unidad.

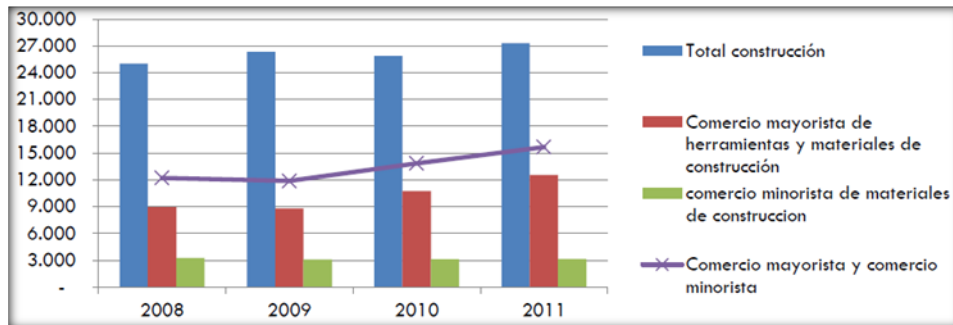
4.3. PERFIL SECTORIAL - MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

Un aspecto importante para cualquier empresa es conocer el potencial que tiene el sector al cual pertenece.

El Sector de materiales de construcción comprende las actividades desarrolladas por las empresas dedicadas a la fabricación de materiales e insumos para la construcción y accesorios, estos productos son: cemento, cal, yeso, plástico y caucho, herramientas, productos metálicos, productos de cerámica, piedra y arcilla entre otros.

El dinamizador de la actividad de comercio de materiales de construcción, es el mismo sector edificador, el cual se considera uno de los sectores más importantes de la economía colombiana.

Gráfica 1. PIB del Sector de la Construcción vs. Comercio Mayorista y Minorista de materiales de Construcción.



Fuente: DANE

Como se observa en el gráfico, el comportamiento del PIB de la construcción y el crecimiento del comercio minorista y mayorista de los materiales de construcción comparten la misma senda.

Teniendo en cuenta la estrecha relación existente entre ambos, y debido a la escasa información sobre la demanda y la oferta de los materiales de construcción, se considera oportuno analizar la tendencia futura del sector edificador para entender el comportamiento del mercado de los materiales de construcción.

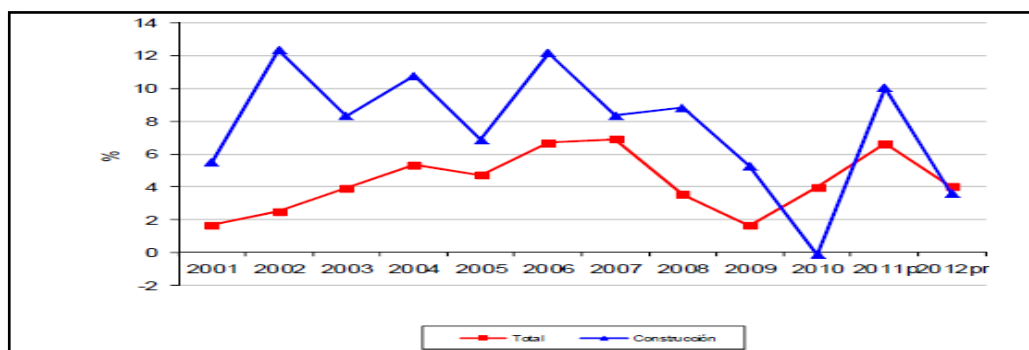
4.4. SECTOR DE LA CONSTRUCCION

En Colombia el sector de la construcción es muy importante para la economía, y se considera un jalonador del PIB nacional, por sus encadenamientos productivos hacia adelante y hacia atrás que fomentan el empleo y benefician otros sectores.

En términos de la participación en el PIB, la tendencia registrada por el sector construcción durante los últimos diez años continúa reflejando ganancia en su nivel de contribución, a excepción del año 2010 donde se presentó una

participación levemente inferior a la del año inmediatamente anterior, la cual aumentó nuevamente para los años 2011 y 2012.

Gráfica 2. Crecimiento del PIB y el sector de la construcción en Colombia 2001-2012



Fuente: DANE

Como se observa en la gráfica anterior, los mayores crecimientos del sector construcción se dieron en los años 2002 (12.3%) y 2006 (12.1%), y se presentó un descenso en el año 2010. Después de crecer a tasas superiores del 7% desde el año 2002 hasta el año 2008, el sector de la construcción registró una variación negativa de 1.7% en el 2010, recuperándose en el 2011, donde el PIB del sector creció en 5.7%.

El PIB de la construcción tiene un comportamiento mucho más volátil que el PIB total, evidenciando que dicho sector es más sensible a choques externos y a las señales de mercado.

En las siguientes proyecciones macroeconómicas y sectoriales realizadas por Fedesarrollo, se revela la expectativa de mayores tasas de crecimiento en los años 2013 y 2014, pero especialmente en este último año, donde se proyecta un crecimiento del 5.3% del PIB total, mientras que para el sector constructor el mayor crecimiento se proyecta para el 2013 con un 5.7%.

Tabla 1. Proyecciones macroeconómicas Sectoriales.

Proyecciones de mediano plazo				
Crecimiento (%)	2011	2012	2013	2014
PIB	5,0	4,7	5,0	5,3
Oferta				
Agropecuario	2,6	2,0	2,3	3,2
Minero	11,1	11,0	9,7	8,3
Industrial	4,8	4,6	5,5	5,7
Construcción	6,0	5,0	5,7	4,1
Comercio	6,2	5,8	5,3	5,2
Servicios	3,6	3,7	3,9	4,3
Demanda				
Consumo privado	5,2	4,6	4,9	5,9
Consumo público	4,5	3,2	2,1	2,3
Inversión privada	7,5	9,1	9,9	8,8
Inversión pública	8,0	2,2	-2,0	-2,4
Exportaciones	6,0	5,7	7,9	6,2
Importaciones	8,5	7,6	7,0	5,3

Fuente: Fedesarrollo, DANE.

En el primer trimestre de este año la construcción fue la actividad económica que más creció; y fueron las construcciones para la minería, las centrales generadoras eléctricas y la construcción para vivienda las que jalonaron el repunte del sector.

Las perspectivas en el corto y largo plazo apuntan a un sector cada vez más dinámico que impulsará el consumo interno de materiales de construcción logrando consolidar su desarrollo.

De acuerdo con Proexport existen grandes oportunidades en este sector, especialmente para los materiales de construcción; porque es prioritario en la estrategia del Gobierno, impulsar proyectos como:

- Vivienda de interés social (VIS): Para 2014 el gobierno tiene como meta la construcción de 1 millón de VIS, lo cual generara una alta demanda de materiales de construcción. La estrategia es llamada la “Locomotora de Vivienda”.
- Construcción y remodelación de puertos, aeropuertos, carreteras, represas , cárceles, y sistemas de transporte masivos, etc.
- Incremento de más de un 39% en obras civiles por concepto de mayores inversiones en el grupo de carreteras, calles, caminos y puentes.

Las expectativas de crecimiento del sector en el país, apuntan a un incremento cercano al 62% para el 2014, representado en un mercado de US\$ 34.000 millones, lo cual impulsara fuertemente la demanda de materiales de construcción.

Adicional a esto el mercado de los materiales de construcción, cuenta con varios países interesados en la importación de estos productos, tales como Alemania, Brasil, Chile, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, Guatemala, India y Perú.

4.5. INDUSTRIA DEL LADRILLO

4.5.1. Análisis de la Demanda. La tendencia natural del mercado de la construcción es tener proveedores locales de materiales. Los productos de cerámica como el ladrillo, son frágiles y pesados, lo que incrementa los costos de transporte. Por esta razón el mercado potencial es el área metropolitana de Bucaramanga.

La economía de Santander es estable, crece por encima del promedio nacional y es protagonista del avance del país. Bucaramanga, su capital, cuenta con un Producto Interno Bruto (PIB) per cápita que casi dobla el nacional, de \$22,3 millones, frente al promedio del país de \$13,3 millones.

En cuanto al sector construcción, el área metropolitana en los últimos dos años, tal como lo señala el balance, presento una fluctuación negativa en el área para vivienda. Durante el año 2011 se había licenciado, 1.061.209 metros cuadrados para la construcción de vivienda, y luego se presenta una reducción considerable en el 2012 iniciando el segundo semestre del año. Analistas de CAMACOL SANTANDER, aseguran que este fenómeno no representa una caída en el desarrollo constructor, representa “que en 2011 hubo un nivel de lanzamientos constructores muy alto, pero en 2012 lo que se ve es que hay una constante actividad, en proyectos en ejecución, es decir, que empiezan obra”.

Con respecto al año en curso, el panorama es más optimista que el año inmediatamente anterior, de acuerdo con cifras de Camacol Santander que se muestran a continuación, el incremento en las licencias de construcción otorgadas, con respecto al año inmediatamente anterior prevé que continúe el crecimiento tanto en proyectos de lanzamiento como en los que ya iniciaron su ejecución.

Tabla 2. Área aprobada para vivienda en Bucaramanga y su área metropolitana en m2 durante los años comprendidos entre (2007- Jul 2013).

ANOS	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	GRAFICAS
Área aprobada (m2)	597,144	702,794	510,321	726,226	1,061,309	936,952	459,429	
Unidades	5,774	6,267	4,964	6,557	9,183	8,000	4,205	

Fuente: DANE

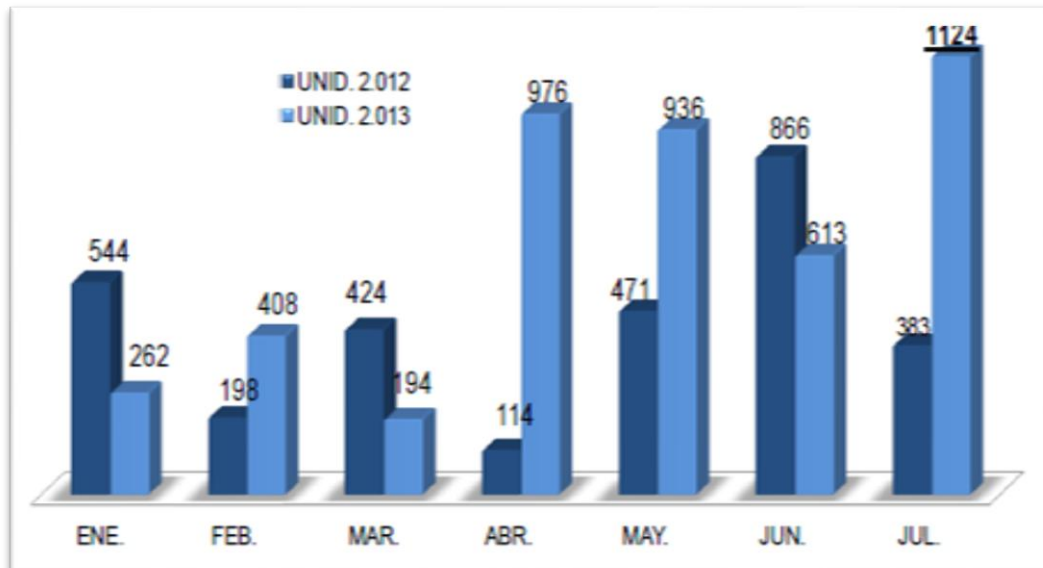
Tabla 3. METROS CUADRADOS LICENCIADOS AMB 2.011-2.013.

MES	AÑO		
	M2 2.011	M2 2.012	M2 2.013
ENE	67.018	50.051	69.853
FEB	75.693	90.949	114.010
MAR	251.025	53.356	90.678
ABR	52.045	39.848	91.410
MAY	135.424	169.361	117.524
JUN	92.212	89.641	96.904
JUL	247.120	50.502	62.272
TOTAL	920.544	543.408	642.651

Fuente: Curadurías Urbanas – Oficinas de Planeación y cálculos Departamento de estudios económicos CAMACOL Santander.

En el siguiente grafico se reflejan las fluctuaciones que han tenido las iniciaciones de obra, entre los meses de Enero y Julio en los años 2.012 y 2.013.

Gráfica 3. Análisis de oferta de vivienda Nueva en el AMB. INICI 2013.

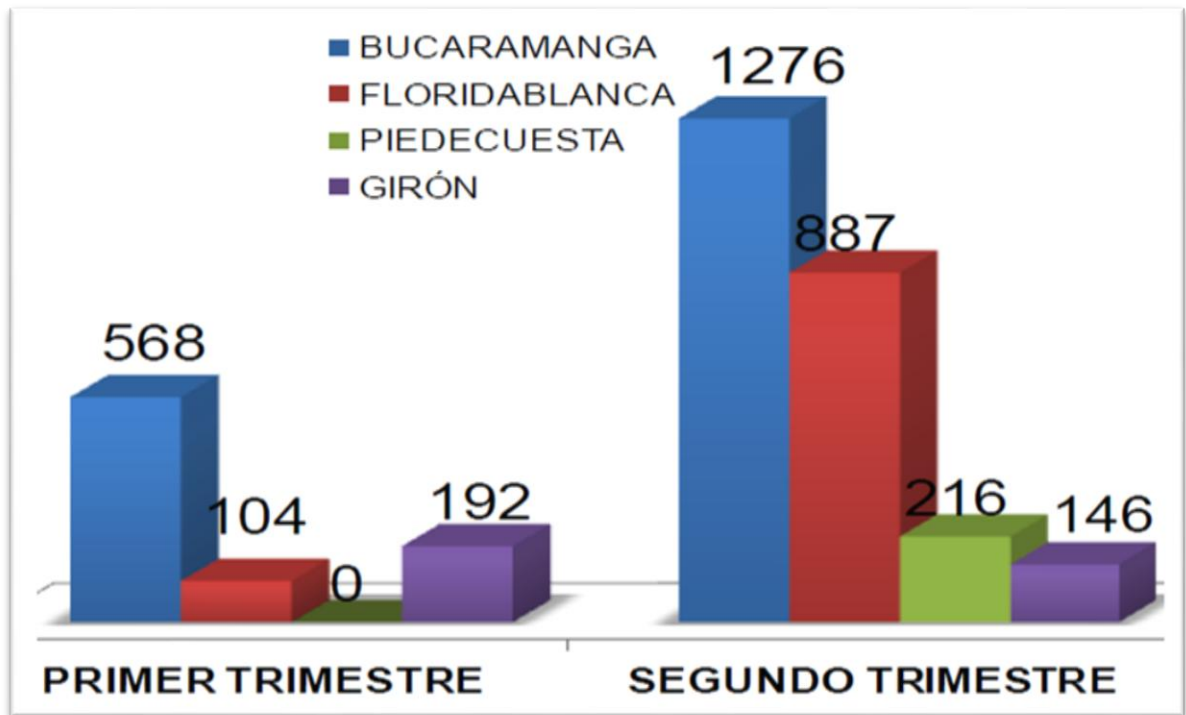


Fuente. CAMACOL Santander

Se puede observar un incremento del 202.2% en las iniciaciones de obra, entre un año y otro, lo que impulsara fuertemente la demanda futura de materiales de construcción.

Revisando con más detalle el comportamiento del sector construcción en el área metropolitana durante el año 2013, se puede evidenciar lo siguiente:

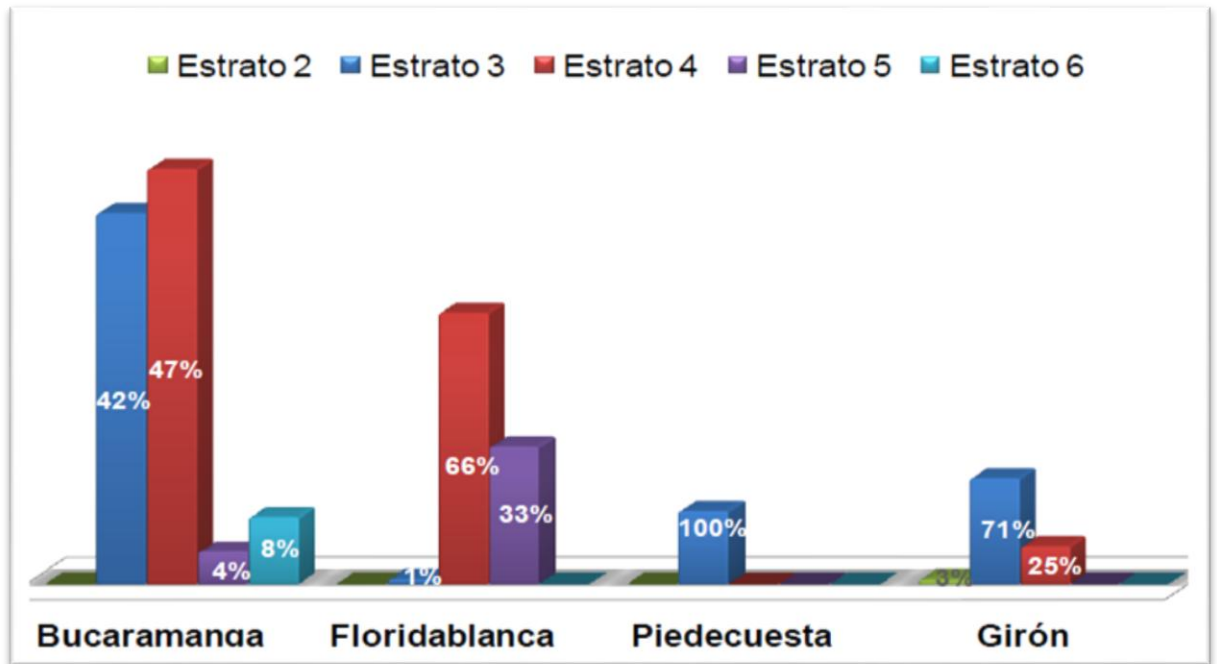
Gráfica 4. Obras iniciadas por municipio. Comparación entre primer y segundo semestre del 2013.



Fuente: CAMACOL Santander

Durante el segundo trimestre del año 2013, se lanzaron más unidades de vivienda, en comparación con el primer trimestre del año; el crecimiento que se registro fue del 292,2 % se destaca el aumento que se presentó en los municipio de Bucaramanga, Floridablanca y Piedecuesta.

Gráfica 5. Obras iniciadas por estrato durante el 2013. Comparación entre municipios de AMB.



Fuente: CAMACOL Santander

Entre Enero y Julio de 2013, en Bucaramanga se iniciaron proyectos de estratos 3,4,5 y 6 (2.630), seguido de Floridablanca en estratos 3,4 y 5 (1.227), Girón (440) en estratos 2, 3 y 4, y por último, Piedecuesta (216) en el estrato 3.

Se prevé un panorama positivo para la actividad constructora en los próximos años en Santander, en su capital Bucaramanga y su área metropolitana, nuevos centros médicos, grandes universidades, centros educativos y desarrollo empresarial son algunos de los proyectos que enmarcan la etapa de crecimiento de la región.

4.5.2. Análisis de la Ofertas. El mercado nacional de ladrillos centra su producción en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Norte de Santander, Huila y Antioquía, y es dinamizado por constructoras y distribuidores mayoristas.

El sector está conformado en su mayoría por pequeños productores artesanales con prácticas tradicionales y empíricas altamente contaminantes. Los altos niveles de informalidad se evidencian en la falta de estadísticas y de información, lo que dificulta la elaboración del análisis de la oferta.

La industria de ladrillo en Bucaramanga y su área metropolitana está caracterizada de la siguiente manera, según la información suministrada por la asociación de mineros de arcilla de Santander:

4.5.2.1. Microempresa – Chircal. En el área metropolitana existe 33 tejares chircales, En ellos se realizan procesos artesanales de fabricación, tales como la extracción manual de arcillas y la cocción en hornos tipo fuego dormido.

La selección de materiales y control de calidad son prácticamente nulos, y el principal producto que se fabrica es el ladrillo tipo Tolete y Tejas.

Desde el punto de vista socioeconómico muchas de estas unidades son integradas por familias que ven en la producción de ladrillos, un único medio de sustento y con condiciones de trabajo mínimas, donde los servicios básicos son insuficientes y de baja calidad.

El sistema de trabajo de un operario es a “destajo” es decir, sin una vinculación laboral permanente ya que se hace de acuerdo a los requerimientos del proceso productivo de cada industria y al trabajador se le remunera por actividad y/o cantidad de producción realizada.

Las principales afectaciones al medio ambiente que se generan en este tipo de unidades productivas tienen relación con la extracción no apropiada de la arcilla, ocasionando taludes inestables y desorden en las explotaciones, lo que se refleja

en la presencia de áreas extensas sujetas a erosión laminar, en surcos y cárcavas.

Como efecto del bajo rendimiento térmico de los hornos, se produce contaminación atmosférica por emisión de CO, CO₂, azufre, nitrosos y partículas en suspensión.



4.5.2.2. Pequeña industria. Existe una empresa que clasifica dentro de esta categoría, se caracteriza por ser un poco más tecnificada y con procesos de mayor valor agregado. La extracción se adelanta en forma mecanizada usando bulldozer, se utilizan criterios de selección y calidad de materias primas y se incorpora un circuito de molienda y homogenización para la pasta cerámica; la extrusión se realiza al vacío para eliminar aire y agua y como horno se tiene el de tipo Colmena. Los productos que se obtienen son tubería de gres en varios diámetros, adoquines y pisos.

4.5.2.3. Mediana Industria. Esta categoría relaciona empresas con inversiones en infraestructura altas, emplean procesos continuos en la cocción; el tipo de horno que caracteriza esta industria es el tipo Hoffman (horno continuo), las etapas de extracción, molienda y homogenización son similares a la pequeña industria pero a mayor escala, lo que implica que se automaticen procesos como en la introducción de secadores artificiales tipo túnel. Esta industria produce diferentes piezas tales como tabletas, pisos, ladrillos, tejas pero tienen una dedicación especial a la fabricación de bloques.

En el campo ambiental estas empresas por el tipo de tecnología que emplean hacen un uso más eficiente de la energía y de los recursos, el tipo de horno, los quemadores de carbón (Carbojet) y el uso de filtros logran una mejor combustión, menos residuos y menos emisiones por tonelada que en las industrias anteriores.

En esta industria ya se puede hablar de un reprocesamiento de los rechazos o de los residuos, esto se logra mediante una retritución de los desechos que se incorporan nuevamente a los stocks de arcilla para su homogenización, extrusión y posterior cocción.

Tabla 4. LADRILLERAS EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA.

LADRILLERAS	 TECNOLOGIA	 PROD. CAPACIDAD INSTALADA	PRODUCCION PROM. TONELADA	PRECIO VENTA UNID.	PRINCIPALES COMPRADORES
Bautista Cáceres Ltda.	HOFFMANN AUTOMATISMO – COLMENA	800,000	4,000	\$720	Constructoras, ferreterías.
Ladrillera el Diamante	HOFFMANN	400,000	2,000	\$720	Constructoras, ferreterías.
Ladrillera Ergo	HOFFMAN DE PISO	300,000	1,500	\$720	Constructoras, ferreterías.
Ladrillera España	COLMENA	200,000	1,000	\$720	Constructoras, ferreterías.
Ladrillera Rugo	HOFFMANN	250,000	1,250	\$720	Constructoras, ferreterías.
Ladrillos y Tubos Ltda.	2 HOFFMANN	700,000	3,500	\$720	Constructoras, ferreterías.
Ladrillera Jorge Fonseca	TUNEL DE 30 METROS	200,000	1,000	\$720	Constructoras, ferreterías.
Micro empresas 33 tejares – chircales	ARTESANAL	2,640,000	13,200	\$630	Maestros de construcción, minoristas.
TOTALES		5,490,000	27,450		

Fuente: Asociación de mineros de arcilla de Santander.

El precio del ladrillo en el área metropolitana difícilmente varía, es un producto básico, para cualquier construcción y sus características son homogéneas y poco diferenciadas. Las constructoras y ferreterías, prefieren comprar ladrillos que cumplan con la norma técnica de resistencia y absorción, ICONTEC 4205.

5. ESTUDIO TECNICO

5.1. ANTECEDENTES

La Industria ladrillera generalmente se ubica en sitios donde existen depósitos de arcillas con características específicas, explotando este recurso natural no renovable y dejando los terrenos aptos para la industria de la construcción; sin que las empresas dejen de lado su funcionamiento.

Los propietarios de las ladrilleras en el Área Metropolitana de Bucaramanga, por lo general vienen desarrollando esta actividad por tradición familiar. Quienes han hecho inversiones para el desarrollo de nuevas tecnologías, lo hacen aprovechando las instalaciones existentes logrando mejorar considerablemente, y teniendo en cuenta a los expertos en el tema lo ideal sería el desarrollo de un nuevo proyecto como el que se propone en este documento, que consiste en la formulación del proyecto de construcción de una planta de producción de materiales de arcilla cocida que sea totalmente amigable con el medio ambiente.

5.2. ELEMENTOS BÁSICOS

5.2.1. Tamaño De Acuerdo Con La Tecnología. Se ha proyectado la instalación de una planta de producción con tecnología de punta para la fabricación de productos en arcilla cocida, principalmente ladrillos para mampostería con perforaciones horizontales y verticales. La novedosa tecnología, incluye secado artificial continuo mediante la recuperación del calor generado en la cocción del producto en el horno continuo tipo túnel.

El proceso a llevarse a cabo contempla además del terreno apto para la explotación de la arcilla, la instalación de la planta de producción, la zona de despacho y las áreas administrativas.

5.2.2. Capacidad de Producción. Teniendo en cuenta la propuesta técnica del asesor experto cerámico y el tipo de planta que se propone construir, en óptimas condiciones de funcionamiento continuo, la capacidad de producción de ladrillo H10x 20 x30 cm con un peso aproximado de 5 kilos cada uno, es de 2.500 toneladas al mes, equivalentes a 500.000 unidades.

5.2.3. Calculo De Las Áreas Físicas. El área física requerida está calculada teniendo en cuenta el terreno apto de explotación de arcilla, la planta de producción, el área administrativa y la zona de despacho del producto; dando como resultado un área aproximada de 104.751 m².

5.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN

El proceso de producción utilizado para la fabricación de productos en arcilla cocida a utilizar en este proyecto se puede detallar en la siguiente figura.

Figura 2. Diagrama del Proceso de Producción



Fuente: Propia.

5.3.1. Corte. Con el recorte de arcilla utilizando retroexcavadora (Explotación de la mina – Figura 3), se da inicio a este proceso. El material es transportado a una zona de almacenamiento rústica llamada cárcamo.

Figura 3. Extracción de Arcillas con Retroexcavadora



Fuente: Propia

5.3.2. Selección del Material. En esta etapa se hace una separación de metales y piedra, eliminando las impurezas de la arcilla. Este material pasa por la banda transportadora de la tolva de almacenamiento para luego ser conducido al desterronador, donde se deshacen los terrones de arcilla dejándola con una textura suave y uniforme.

Los picos o puntas se encargan de quebrar o fraccionar los terrones, con el fin de facilitar el trabajo del molino. El desterronador trabaja en perfectas condiciones con arcilla seca o húmeda.

5.3.3. Amasado. Con la transportadora de arcilla, la amasadora de doble eje recibe el material del desterronador e inicia el proceso de preparación; que al tener en cuenta sus características asegura una correcta homogeneidad entre distintos tipos de arcilla y aditivos, así como para la incorporación de agua.

Durante la permanencia de la arcilla en la batea, se le agrega un porcentaje de agua y se efectúa una intensa mezcla y homogeneidad de todos los elementos. La arcilla se desplaza gradualmente homogeneizada hacia su salida, debidamente mezclada y humedecida.

La gran eficacia de las amasadoras de doble eje se basa en el diseño y distribución de las palas que aumentan el efecto de amasado conduciendo y presionando el material entre las palas de ambos ejes. La inclinación regulable de las palas o paletas permite graduar la velocidad de avance del material, consiguiendo un óptimo equilibrio entre producción e intensidad de amasado.

5.3.4. Laminación. En esta fase se completa la homogenización de la arcilla, evitando pérdidas en la producción y proporcionando productos con un mejor acabado.

El laminador termina el trabajo de la amasadora, deshaciendo la arcilla húmeda. Las impurezas que penetran conjuntamente con la arcilla dentro de la masa son fraccionadas, laminadas y mezcladas, mejorando la acción del vacío.

La arcilla es descargada en el Dosificador Alimentador, una cinta o banda interna la conduce hacia la salida, donde una compuerta ajustable dosifica su flujo. La constancia en la alimentación nunca es interrumpida

5.3.5. Extrusión o Moldeo. La materia prima fragmentada entra en la cámara de vacío donde hay una aspiración de aire en la parte superior que asegura una perfecta des aireación de la masa, y calcadores sincronizados con el sinfín de extrusión inferior lo alimentan de forma eficiente para que haya la extrusión de la materia prima a través de la boquilla, responsable por el molde del producto cerámico, que en este caso es ladrillo H10, dando lugar a unas tiras moldeadas que pasan a la cortadora que realiza el corte simétrico según tamaño deseado, finalmente pasa a la banda transportador que se encarga de recoger el material cortado transportándolo hasta las torres de secado.

5.3.6. Secado. Esta fase consiste en la eliminación del agua que obtiene la pieza durante el moldeo para darle la forma deseada. Dándose una eliminación del agua en forma parcial, puesto que en la pieza queda una pequeña cantidad que se denomina humedad residual.

El secado es pues una de las fases más delicadas durante la fabricación de cualquier producto cerámico, Un secado con problemas puede dañar toda la producción y rentabilidad de una instalación debido a que; es una operación muy compleja, en la que convergen múltiples factores: naturaleza de la arcilla, grado de preparación y homogenización, tensiones que pueden haber tenido lugar durante el moldeo, diseño y formato de la pieza, la des-uniformidad en el secado durante la eliminación del agua, etc.

Es un proceso que tiene una gran repercusión en los costos de fabricación de cualquier producto cerámico. En consecuencia su conocimiento y control es indispensable para evitar sorpresas muy desagradables. Para tener una idea de la magnitud del proceso, comenzaremos por hacer un recuento de los puntos fundamentales que se deben tener en cuenta para el cálculo de un secadero.

Para calcular un cuarto de secado es necesario saber que, cada arcilla presenta un comportamiento diferente al secado, dependiendo de las condiciones de la zona.

Se eligió un cuarto de secado continuo, esto quiere decir que el material entra apoyado en estantes metálicos (torres de secado) que por medio de cuatro ruedas se desplazan sobre rieles instalados en la longitud del cuarto.

Las torres son impulsadas por un empujador mecánico, entran con el material húmedo en un 20% aproximadamente y salen al final del cuarto con un porcentaje de humedad inferior al 8%.

Esta fase finaliza con el paso del material de las torres de secado a las vagonetas que son conducidas al horno.

5.3.7. Quema. Las vagonetas transportan el material a la entrada del horno tipo túnel (Figura 3), el cual trabaja con quemadores de carbón (Carbo-jet).

Figura 4. Horno Tipo Túnel.



Fuente: Propia.

Esta fase consiste en la cocción de las pastas previamente moldeadas, que hace que exista una modificación fundamental en sus propiedades, dando lugar a un material duro de consistencia pétrea e inalterabilidad de forma, elevándose su dureza y resistencia mecánica, resistente al agua y a los productos químicos y que posee, además, características excelentes y muy diversificadas.

En la industria cerámica, se entiende por cocción el proceso físico - químico de calentamiento, de acuerdo con un plan preestablecido, de las piezas crudas moldeadas, seguido de un enfriamiento según un plan igualmente bien definido. En él las arcillas se transforman en silicatos de aluminio cristalinos sin hidratar.

No se conoce exactamente la influencia de algunos factores que intervienen en la cocción, no bastando con elevar la temperatura, pues cada tipo de producto necesita una determinada en función de su composición química, sus dimensiones y sobre todo del espesor.

Si la cocción se hace lentamente, se mejora la calidad, pero con ello aumentan los costos. Industrialmente se estudian las curvas de temperatura-tiempo de cada horno para conseguir el equilibrio del sistema.

Otro factor importante es el tiempo de cocción a la máxima temperatura, que depende de las dimensiones del producto ya que es necesario un tiempo que permita que las partes centrales del producto alcancen la temperatura requerida.

Otras condiciones para una buena cocción son:

- Uniformidad de la temperatura en el horno lo más perfecta posible, evitando el contacto directo de la llama con el producto cerámico.
- Control de la curva de cocción incluso durante el calentamiento y enfriamiento, ya que pueden presentarse tensiones que produzcan roturas.
- Atmósfera del horno controlada.

La cuestión es más complicada para las piezas gruesas, puesto que la superficie se calienta más rápidamente que el interior, y de este gradiente de temperatura resulta una contracción exterior más rápida, que puede tener como resultado la figuración del producto. Es esencial que la diferencia de temperatura entre el núcleo y la superficie de la pieza, en el momento del paso por los puntos críticos resulte pequeña para que los cambios dimensionales que experimente el material en las citadas zonas sea lo más parecido posible.

Entonces, la curva de cocción deberá de establecerse en función de las características de los materiales atendiendo a su forma.

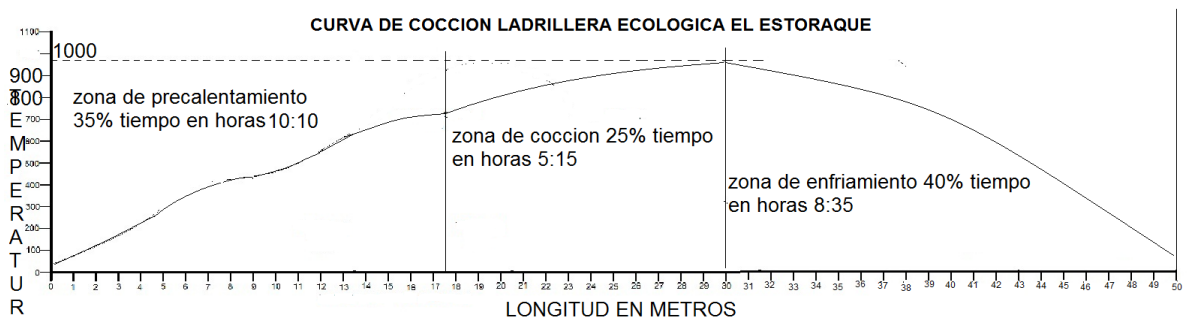
En los hornos túnel la operación se realiza de forma continua, en donde, el ladrillo que se quema se desplaza lentamente a través del túnel en una serie de vagonetas, experimentando un calentamiento que genera un perfil de temperaturas para alcanzar las propiedades finales del producto. (Ver curva de cocción Figura 5)

5.3.7.1. Zona de Precalentamiento. La zona de precalentamiento tiene una longitud de aproximadamente un 35% de la longitud total del horno, se asocia al precalentamiento y calentamiento del ladrillo; las piezas alcanzan gradualmente la temperatura con el calor de los gases de combustión en contracorriente con la carga, los cuales son extraídos del horno mediante un ventilador.

5.3.7.2. Zona de Quema. Seguidamente se encuentra la zona de quema donde se presenta la cocción del ladrillo, debido a la alta temperatura asociada a la combustión del carbón pulverizado mediante quemadores tipo CarboJet ubicados en la parte superior del horno que reparte a las entradas el carbón pulverizado a lo largo y ancho de la zona de cocción, que tiene un longitud igual al 25% de la longitud del horno

5.3.7.3. Zona de Enfriamiento. La tercera zona se destina al enfriamiento rápido, indirecto y directo de las piezas. El enfriamiento se realiza en contracorriente con el aire inyectado por la parte superior del horno mediante dos ventiladores en paralelo. Parte de este aire es utilizado como aire secundario de combustión y el resto es extraído después del enfriamiento por un ventilador que lo induce fuera del horno a una elevada temperatura, este es el calor que recuperamos para el secado del producto.

Figura 5. Curva de Cocción Horno Tipo Túnel



Fuente. Propuesta Técnica Experto

5.4. PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Con la planta de producción mencionada, teniendo en cuenta el horno tipo túnel diseñado, el cuarto de secado continuo y demás especificaciones dadas anteriormente, la producción mensual de ladrillos H10, sería de 2.500 toneladas.

5.5. TECNOLOGÍA

Presenta el mayor grado tecnológico, complementado con una serie de etapas planeadas y programadas técnicamente (caracterización y selección de materias primas) y personal técnico calificado que se ocupa de la extracción de arcillas mediante técnicas de terracéo y programas de recuperación de la capa vegetal removida que le dan un buen grado de estabilidad a las áreas implicadas. La cocción de los materiales es permanente y se realiza en hornos tipo túnel y rodillos con dispositivos de control y simulación digital. Su producción es continua y a gran escala. Los productos finales son de buena calidad.

Con la instalación de la planta de producción con tecnología de punta se debe incorporar todos los equipos, instrumentos y elementos necesarios que aseguren la óptima protección, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales.

5.5.1. Maquinaria y Equipo. La maquinaria requerida para este proyecto es la siguiente:

Tabla 5. Maquinaria y Equipo

ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN
1	1	MOLINO DESTERRONADOR O DESMENSADOR
2	1	AMASADORA MEZCLADORA U HOMOGENEIZADORA HORIZONTAL
3	1	MOLINO LAMINADOR 800 X 600

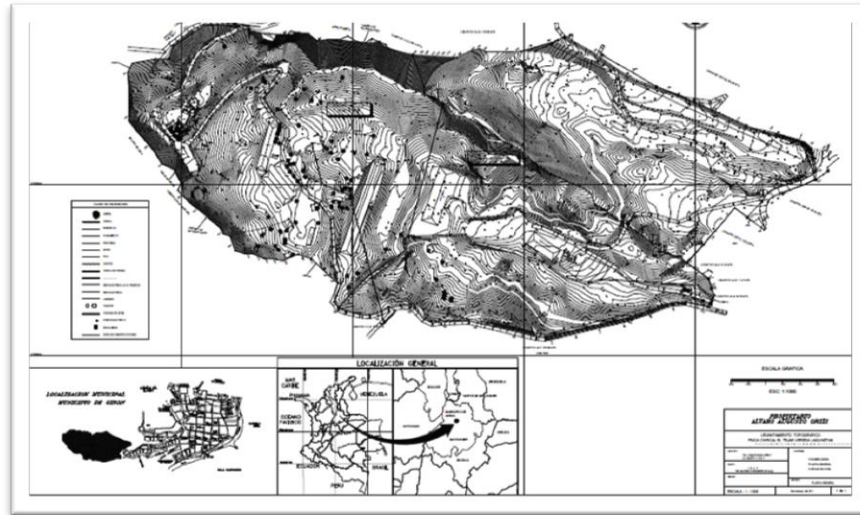
ITEM	CANT	DESCRIPCIÓN
4	1	CAJON DOSIFICADOR O ALIMENTADOR
5	1	BOMBA DE VACIO
6	1	EXTRUSORA MONOBLOQUE AL VACIO
7	1	CORTADORA MULTIFUNCIONAL
8	1	TRANSPORTADOR PLANO SALIDA CORTADORA
9	1	TRANSPORTADOR DE ARCILLA TOLVA DE ALMACENAMIENTO
10	1	TRANSPORTADOR DE ARCILLA 2
11	11	TRANSPORTADOR ARCILLA 3
12	6	TRANSPORTADOR ARCILLA 4
13	1	TRANSBORDADOR EMPUJADOR MECANICO
14	200	TORRES DE SECADO 200
15	1	TRANSBORDADOR
16	7	PLATOS GIRATORIOS
17	147	441 METROS DE RIEL T1
18	300	300 METROS DE RIEL T2
19	1	TRANSBORDADOR, EMPUJADOR HIDRAULICO
20	45	VAGONETAS HORNO
21	17	VENTILADORES CUARTO SECADO
22	8	EXTRACTORES CUARTO DE SECADO
23	1	VENTILADOR CENTRIFUGO
24	2	CARBO-JET
25	1	VENTILADOR CENTRIFUGO
26	25	SISTEMA RECUPERACION CALOR
27	2	PUERTAS DE ENTRADA Y SALIDA HORNO
28	1	PANEL DE CONTROL HORNO
29	24	VIGAS DE AMARRE HORNO
30	1	PANEL DE CONTROL CUARTO DE SECADO
31	16	CARCAMO BANDA ALMACENAMIENTO ARCILLA
32	1	INSTALACIONES ELECCTRICAS
33	1	HORNILLA GENERADORA DE CALOR
34	1	ESTOQUER
35	1	MOLIENDA CARBON Y TRANSPORTE CARBON AL HORNO
36	1	RETROESCAVADORA
37	1	VOLQUETA
38	1	CARGADOR
39	1	MOTORES, ARRANCADORES, MOTO-REDUCTORES

Fuente: Propuesta técnica del Asesor experto cerámico.

5.6. LOCALIZACIÓN

Ladrillera Ecológica El Estoraque está ubicada en terrenos propios en el municipio de Girón, sector la Campiña, Vereda Lagunetas. (Figuras 5.5 y 5.6.)

Figura 6. Levantamiento topográfico de la localización del proyecto.



Fuente: Inversionista.

Figura 7. Imagen Satélite de la localización del proyecto



Fuente. Google Map.

Las actividades programadas en el proyecto si están contempladas en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio de Girón en el cual en su actualización de 2010 define la zona como de Producción con Restricciones ambientales, identificando entre los usos condicionados la actividad minera.

Como se explicara a fondo en el siguiente Capítulo en el punto 5.7.1.2. las licencias a obtener son las siguientes:

Licencia de Legalización de Minería Tradicional (Título Minero) ante LA ANM y los permisos ambientales necesarios expedidos por la CDMB que son requisito esencial para la obtención de dicha licencia.

El agua utilizada se hace por recolección de aguas lluvias y en un futuro se hará la solicitud de concesión de agua ante la CDMB.

Los desechos del proceso de fabricación retornaran siempre al inicio del proceso productivo; tanto los escombros cerámicos como el agua que eventualmente se contamine, regresarán a la producción; vale decir, habrá reciclaje industrial en un 100%.

Se ha conectado los servicios sanitarios al alcantarillado del EMPAS para evitar cualquier vertimiento a la cañada.

En el diseño de la planta de producción se tuvo en cuenta las normas vigentes de la Legislación Ambiental sobre contaminación del aire.

En cuanto al ruido, la planta goza de una barrera natural de cincuenta metros de altitud de montaña, que unido a los 300 metros que la alejan de la próxima casa del barrio, garantizan tranquilo reposo para el oído humano (menos de 40 decibeles).

El sistema de producción reutiliza los humos, gases y calor residual del horno para el proceso de secado. Además se cuenta con un filtro adicional de agua y otro de carbón activado. Todo ello, en beneficio pleno del medio ambiente.

5.7. ASPECTOS LEGALES Y ORGANIZACIONALES

5.7.1. Aspectos Legales. Se tiene en cuenta los trámites necesarios para llevar a cabo este proyecto y junto con el inversionista mayoritario se trabaja el tema organizacional.

5.7.1.1. Proyecto de Derechos Constitucionales. Teniendo en cuenta las 3 clases de los derechos de rango constitucional (fundamentales, los sociales, económicos y culturales y los colectivos y del ambiente) se puede evidenciar que muchos se relacionan con los objetivos principales del proyecto de *Cerámicas y Ladrillera Ecológica El Estoraque*; algunos son:

- **Derecho al trabajo:** El trabajo ofrecido es formal en condiciones dignas mejoradas, puesto que los trabajadores estarán bajo techo termoacústico; el sencillo pero eficiente sistema productivo que empleamos, evita que los operarios entren en contacto con el interior del horno, garantizando una labor a temperatura ambiente; con remuneración adecuada y dentro de los parámetros del código Laboral Colombiano.
- **Derecho a la libertad e igualdad:** No existe ningún tipo de discriminación en el proceso de selección de personal.
- **Protección a mujer:** No existe preferencia alguna en oportunidades laborales dentro del proyecto entre hombres y mujeres. Existe respeto y reconocimiento a la labor desempeñada por féminas que se encuentran dentro de los interesados.
- **Protección a los niños:** El proyecto no considera bajo ninguna circunstancia el emplear a menores de edad y muy por el contrario propende porque exista

una programación de actividades y horarios que no afecten la vida familiar de sus empleados, buscando el bienestar de los niños.

- **Derecho a un ambiente sano:** *Cerámicas y Ladrillera Ecológica El Estoraque* cumple con los requerimientos exigidos por los entes ambientales como la CDMB, la ANM – Agencia Nacional Minera y la SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL DE GIRÓN. Para tranquilidad de los vecinos de la planta, socializará el proyecto en su proceso de quema, con la utilización del horno túnel; el cual cuenta con un ducto para que los gases, el calor y partículas no sean expulsadas al medio ambiente, sino conducidas para ser utilizadas de forma adecuada en los procesos de secado y de preparación de la materia prima; y de esta manera el entorno físico y social en que se desarrolla las personas del sector no se verán afectados

5.7.1.2. Autorización del proyecto – Instituciones que intervienen en el Proyecto.

➤ **AGENCIA NACIONAL MINERA - ANM**

Se solicita la legalización de la actividad de Minería tradicional teniendo en cuenta el Decreto 2715 de julio 28 de 2010, por el cual se reglamenta parcialmente la ley 1382 de 2010 con la cual se hace la la solicitud de legalización de Minería tradicional.

Se hace el registro a catastro minero

Se recibe visita técnica de Viabilidad de actividad minera.

Se obtiene la licencia de actividad minera

➤ **CORPORACION DE DEFENSA DE LA MESETA DE BUCARAMANGA – CDMB**

Se tramita todos los permisos ambientales teniendo en cuenta la Ley 99 de 1993.

En compañía con ANM realiza visita técnica teniendo en cuenta Decreto 2820 de 2010 para que una vez aprobado el título minero por parte de la ANM, la CDMB expide los lineamientos ambientales para la realización de las actividades a desarrollar.

➤ **SECRETARIA DE HACIENDA PÚBLICA DEL MUNICIPIO DE GIRÓN.**

En donde se registra la empresa para obtener Registro de Industria y comercio

➤ **SECRETARIA DE PLANEACION MUNICIPAL DE GIRÓN.**

Teniendo en cuenta el POT del municipio se solicita la certificación de uso del suelo y la certificación de viabilidad de la actividad con respecto a éste.

➤ **CAMARA DE COMERCIO**

Se registra la empresa y el establecimiento de comercio, así mismo se adelanta el registro del Pre RUT como Ladrillera Ecológica El Estoraque de tipo Sociedad por Acciones Simplificadas - S.A.S.

➤ **DIAN**

Se solicita resolución de facturación teniendo en cuenta el tipo de empresa con la que se registró en la Cámara de Comercio.

5.7.1.3. Contratos. Los tipos del contrato son derivados del momento en el que se encuentre el proyecto: Etapa de adecuación y requerimientos gubernamentales, Etapa de construcción de la planta y Etapa de puesta en marcha de la producción.

- **Contratos de asesorías:** Se han contratado los servicios especializados de un geotécnista, un arquitecto, ingenieros civiles, un ingenieros químico y un abogados.

- **Contratos de Obra** con el ingeniero civil y el ingeniero mecánico encargados de la construcción de la planta y del horno y estos se a su vez contrataran el recurso humano necesario para el cumplimiento de la obra.
- **Contrato laboral:** En la etapa de producción se contratara el personal de planta relacionado en el organigrama de la empresa, que cuente con los perfiles requeridos para el correcto funcionamiento del proyecto, usando para ello las exigencias del código sustantivo del trabajo.
- **Contrato de suministro de insumos** con los proveedores de materias primas esenciales para el proceso de producción.

5.7.1.4. Tributación. Por ser una empresa nueva existen beneficios contemplados por el artículo 4 de la ley 1429 de 2010, prevé la *progresividad en el pago del impuesto de renta y complementarios* para los primeros 5 años de funcionamiento de la empresa.

Se debe pagar:

El impuesto predial

El impuesto de industria y comercio

Regalías por contemplar la actividad minera.

Por ser una empresa de registrada en el Régimen Común debe:

Obtener el Registro Único Tributario

Solicitar a la DIAN resolución de facturación para expedir factura

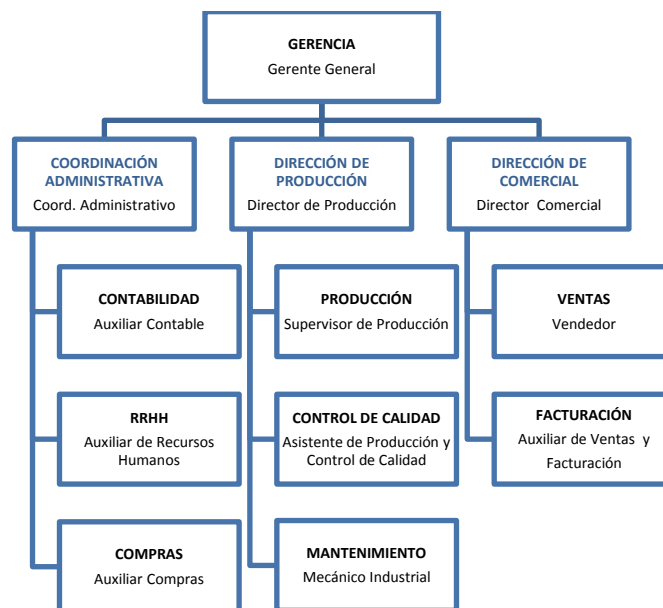
Llevar libros de contabilidad

Declarar y pagar el IVA.

5.7.2. Organización y Operación

DESCRIPCION DE LA EMPRESA
RAZON SOCIAL: CERAMICAS Y LADRILLERA ECOLÓGICA EL ESTORAQUE S.A.S.
BREVE DESCRIPCIÓN : Explotación de la arcilla para fabricación, elaboración y comercialización de materiales para el sector de la construcción.
<ul style="list-style-type: none"> • Tamaño : Pequeña Empresa • Cobertura: Constructoras, Ferreterías y particulares en Bucaramanga y su Area Metropolitana • Antigüedad: Reciente • Tipo de sociedad: S.A.S. (Sociedad por Acciones Simplificada) • Ubicación (dirección): En el municipio de Girón (Santander) • Actividad principal: Fabricación y comercialización de ladrillo H10

Figura 8. Organigrama.



Fuente. Propia.

Esta estructura organizacional es soportada por los procesos definidos a continuación:

Figura 9. Mapa de Procesos.



Fuente: Propio.

5.7.2.1. Direccionamiento Estratégico. La propuesta de las Propio al trabajar con el patrocinador para la definición del direccionamiento estratégico es el siguiente:

MISIÓN
Producir y comercializar un portafolio innovador y completo de materiales para la construcción; reconocidos por su alta calidad, cumpliendo con las exigencias de protección al medio ambiente; logrando satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes con despachos ágiles y oportunos.
VISIÓN
Ser en el año 2018 una empresa del sector de la arcilla con energía sostenible, siendo preferida en el país por sus productos innovadores, de alta calidad y amigables cien por ciento con el medio ambiente; combinando soluciones constructivas con servicio y eficiencia operativa a lo largo de nuestra cadena de valor, garantizando el crecimiento y rentabilidad de la empresa.

VALORES Y PRINCIPIOS	
	<p><u>Compromiso:</u> Nos comprometemos con la organización y la comunidad para alcanzar y superar los objetivos planteados.</p> <p><u>Innovación:</u> Investigamos y creamos permanentemente soluciones para nuestros clientes, transformando la industria de la construcción</p>
POLÍTICA INSTITUCIONAL	
<p>Cerámicas y Ladrillera Ecológica El Estoraque, comprometida con la protección del medio ambiente y la seguridad y bienestar de sus empleados, se prepara constantemente para satisfacer a sus clientes produciendo y comercializando materiales novedosos y de alta calidad.</p>	
LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS	
	<p>Mejoramiento continuo</p> <p>Cumplimiento de la Normatividad Ambiental</p> <p>Cumplimiento con las exigencias de la Agencia Nacional Minera.</p> <p>Ser modelo y guía para las empresas del sector que quieran legalizar su actividad y comprometerse con el medio ambiente.</p> <p>Innovación en el diseño y colores de productos</p>

6. EVALUACION FINANCIERA

Esta evaluación, permitirá tomar la decisión con respecto a la conveniencia de materializar o no el proyecto. La investigación de las condiciones del mercado, no garantiza una información puntual que haga posible realizar estimaciones a futuro, de la demanda, por lo cual es indispensable efectuar el análisis financiero en un escenario donde el total de la producción se vende, pero también se calcula un punto de equilibrio que identifica la cantidad mínima de unidades que deben venderse para sostener el proyecto.

6.1. INVERSIÓN INICIAL

La inversión inicial, se compone del conjunto de egresos, necesarios para llevar a cabo el proyecto. Los valores relacionados en esta investigación, se obtuvieron de una propuesta técnica presentada por un asesor experto cerámico a los inversionistas.

El estudio técnico definió la tecnología óptima que permitirá la explotación de la arcilla, garantizando la protección, y conservación de los recursos naturales; durante el aprovechamiento.

Las inversiones necesarias en maquinaria, se obtuvieron de cotizaciones solicitadas a empresas especializadas en la venta de este tipo de productos.

Para un tamaño de producción de hasta 500.000 unidades de ladrillo por mes, la inversión en maquinaria es la siguiente:

Tabla 6. Inversión en Maquinaria

Maquinaria		1,205,468,136
	MOLINO DESTERRONADOR O DESMENUADOR	25,000,000
	AMASADORA MEZCLADORA U HOMOGENEIZADORA HORIZONTAL	17,284,136
	MOLINO LAMINADOR 800 X 600	20,400,000
	CAJON DOSIFICADOR O ALIMENTADOR	26,000,000
	BOMBA DE VACIO	3,500,000
	EXTRUSORA MONOBLOQUE AL VACIO	111,000,000
	CORTADORA MULTIFUNCIONAL	12,000,000
	TRANSPORTADOR PLANO SALIDA CORTADORA	4,800,000
	TRANSPORTADOR DE ARCILLA TOLVA DE ALMACENAMIENTO	9,900,000
	TRANSPORTADOR DE ARCILLA 2	4,800,000
	TRANSPORTADOR ARCILLA 3	8,239,000
	TRANSPORTADOR ARCILLA 4	4,620,000
	TRANSBORDADOR EMPUJADOR MECANICO	2,500,000
	TORRES DE SECADO 200	132,000,000
	TRANSBORDADOR	1,560,000
	7 PLATOS GIRATORIOS	12,600,000
	441 METROS DE RIEL	6,615,000
	300 METROS DE RIEL	29,610,000
	TRANSBORDADOR, EMPUJADOR HIDRAULICO	13,200,000
	45 VAGONETAS HORNO	112,500,000
	VENTILADORES CUARTO SECADO	17,850,000
	VENTILADOR CENTRIFUGO	17,800,000
	CARBO-JET	34,000,000
	SISTEMA RECUPERACION CALOR	14,250,000
	PANEL DE CONTROL HORNO	6,200,000
	PANEL DE CONTROL CUARTO DE SECADO	7,200,000
	CARCAMO BANDA ALMACENAMIENTO ARCILLA	8,320,000
	TABLAS ESTANTES	40,320,000
	ESTOQUER	20,400,000
	MOLIENDA CARBON Y TRANSPORTE CARBON AL HORNO	34,000,000
	LIMPIEZA VAGONETAS HORNO	47,000,000
	EQUIPOS MOVIMIENTO ARCILLA	370,000,000
	MOTORES, ARRANCADORES, MOTO-REDUCTORES	30,000,000

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

La inversión más significativa se encuentra representada en la adquisición del terreno. De acuerdo con la evaluación realizada por un geólogo experto, quien tuvo en cuenta el volumen de arcilla que puede ser extraído durante la vida útil de la mina. El terreno, se encuentra avaluado en \$6.000.000.

Es indispensable, realizar las obras físicas para la planta, con un valor estimado de: \$ 821.457.166. Los gastos de instalación y puesta en marcha ascienden a \$ 193.000.000 los cuales incluyen los estudios preliminares, la licencia, título minero y plan de manejo ambiental.

Tabla 7. Inversiones terreno y obras físicas

Terrenos		6,000,000,000
Obras Físicas		821,457,166
	CUARTO DE SECADO	202,180,610
	HORNO	157,101,309
	TECHO PLANTA	209,323,055
	TRANSF. ENTRADA CUARTO SECADO	3,702,195
	TRANSF. SALIDA CUARTO SECADO	5,973,081
	RIELES TORRE SECA	46,605,265
	TRANSFERIDOR ENTRADA HORNO	4,497,894
	TRANSFERIDOR SALIDA HORNO	7,408,285
	RIELES VAGONETAS	13,050,419
	DUCTO DE CALOR	26,179,417
	HORNILLA	18,398,123
	CHIMENEA	7,037,516
	OFICINAS AREA ADM	120,000,000

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

Tabla 8. Activos Diferidos

ACTIVOS NOMINALES - ACTIVOS DIFERIDOS		
	TRAMITES, PERMISOS, TITULOS, LICENCIAS Y ESTUDIOS	135,000,000
	GASTOS DE ORGANIZACIÓN	58,000,000
TOTAL DE ACTIVOS DIFERIDOS		193,000,000

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

6.2. COSTOS DE PRODUCCION

Los costos de producción representan los recursos necesarios para la elaboración del producto. El mayor detalle, y cercanía a lo real, garantizará el éxito en el diseño de los flujos de caja y posterior toma de decisiones acertadas con respecto al proyecto.

6.2.1. Costos directos de fabricación. Se ha determinado, iniciar el proceso productivo, con tan solo un producto: LADRILLO H10, el cual tiene alta demanda y reconocimiento en el mercado local y nacional. Pese a esta selección, el proyecto está en condiciones de ampliar la oferta de productos siguiendo las tendencias del mercado en el momento en que se presente la oportunidad.

A continuación se enuncian los costos directos para este producto:

Tabla 9. Materia Prima

INSUMO	UNIDAD	COSTO UN(\$)	CONSUMO POR UNIDAD	COSTO INSUMO/UN
Arcilla	kg	10	5	50
Arcilla	1 TON	10,000	2,500	25,000,000

Fuente: Propuesta Técnica.

Tabla 10. Mano de Obra Directa

FASE DEL PROCESO	FUNCION	No. Emp	TURNOS	SALARIO /MES	VALOR TOTAL SALARIOS	PREST., PARAFISCALES Y OTROS	BONIFICACIONES	TOTAL A PAGAR
PREPARACION ARCILLAS	OPERADOR RETRO	1	1	1,800,000	1,800,000	900,000	-	2,700,000
ALIMENTACION PREPARACION	ALIMENTACION ARCILLA EN EL CARCAMO	1	1	600,000	600,000	300,000	-	900,000
PREPARACION ARCILLAS	LIMPIEZA DE LAS ARCILLAS EN BANDA DE ENTRADA	1	1	600,000	600,000	300,000	-	900,000
PREPARACION ARCILLAS Y MOLDEO	HUMECTACION AMASADORA, OPERACION EQUIPOS DE PRODUCCION	1	1	1,200,000	1,200,000	600,000	250,000	2,050,000
MOLDEO	AUXILIAR OPERADOR	1	1	600,000	600,000	300,000	-	900,000
MOLDEO, PRODUCCION	LLENADO DE TORRES DE SECADO	4	1	600,000	2,400,000	1,200,000	-	3,600,000
SECADO	MOVIMIENTO TORRES ENTRADA Y SALIDA	3	3	600,000	1,800,000	900,000	-	2,700,000
SECADO	OPERACION HORNILLA, CONTROL DE TEMERATURAS	3	3	800,000	2,400,000	1,200,000	300,000	3,900,000
HORNO	LLENADO DE VAGONETAS HORNO	6	1	750,000	4,500,000	2,250,000	-	6,750,000
HORNO	OPERACION HORNO, ENTRADA Y SALIDA VAGONETAS	6	3	1,000,000	6,000,000	3,000,000	900,000	9,900,000
DESPACHO	DESPACHO VAGONETAS	6	1	750,000	4,500,000	2,250,000	-	6,750,000
MOLIENDA Y TRANSPORTE CARBON	MANEJO CARBON	2	1	750,000	1,500,000	750,000	-	2,250,000
MANEJO CENIZAS	LIMPIEZA VAGONETAS, SISTEMA NEUMATICO	3	3	750,000	2,250,000	1,125,000	-	3,375,000
MANTENIM. DIARIO	EQUIPOS	2	2	1,200,000	2,400,000	1,200,000	-	3,600,000
MANTENIM. DIARIO	EDIFICACIONES	2	1	1,000,000	2,000,000	1,000,000	-	3,000,000
TOTALES	EMPLEADOS PRODUCCION	42			-	-		53,275,000

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

El costo directo de fabricación para la elaboración de 2.500 ton. de arcilla es aproximadamente de: \$78.275.000 mensuales.

6.2.2. Costos indirectos de fabricación. Son todos aquellos costos que se presentan en la producción, pero que de ninguna manera se identifican directamente con el producto que se está fabricando. Esto hace referencia a aquellos costos que no son materiales directos, ni mano de obra directa, pero se requieren para la producción. El costo indirecto de fabricación para la elaboración de 2.500 ton. de arcilla es aproximadamente de:

Tabla 11. Costo Carbón

MATERIAL	UNIDAD	COSTO TON(\$)	CONSUMO PARA 1 TON DE ARCILLA	COSTO MATERIAL POR TON ARCILLA	COSTO MENSUAL PARA PROD. 2.500 TN
CARBON	TON	160,000	0.076	12,160	30,400,000

Fuente: Cotizaciones.

Tabla 12. Costo Energía eléctrica

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO KW(\$)	CONSUMO KW MES	TON ARCILLA MENSUAL	COSTO SERVICIO POR TON ARCILLA	COSTO SERVICIO/ MENSUAL
Energía Eléctrica	KW	450	48,121	2,500	8,661.78	21,654,450

Fuente: Propuesta Técnica.

Tabla 13. Mano de Obra Indirecta.

CARGO	FUNCION	No. Empleados	TORNOS	SALARIO /MES	VALOR TOTAL SALARIOS	PREST., PARAFISCALES Y OTROS	BONIFICACIONES	TOTAL A PAGAR
JEFE DE PLANTA	PRODUCCION GENERAL	1	1	2,000,000	2,000,000	1,000,000	-	3,000,000
SUPERVISORES	PRODUC SECADO, QUEMA	2	1	750,000	1,500,000	750,000	-	2,250,000
GERENTE PRODUCCION	PRODUCCION	1	1	2,000,000	2,000,000	1,000,000	-	3,000,000
MANTENIMIENTO	EQUIPOS	2	2	1,200,000	2,400,000	1,200,000	-	3,600,000
MANTENIMIENTO	EDIFICACIONES	2	1	1,000,000	2,000,000	1,000,000	-	3,000,000
ASEO	SALON DE MAQUINAS, ZONA DE SECADO, QUEMA, CUNETAS	2	1	600,000	1,200,000	600,000	-	1,800,000
CELADURIA	PLANTA	3	3	1,000,000	3,000,000	1,500,000	-	4,500,000
TOTALES MENSUAL	MANO DE OBRA INDIRECTA	13			-	-		21,150,000

Fuente: Propuesta Técnica.

Tabla 14. Mantenimiento Preventivo de Operaciones

DESCRIPCION	GASTO FIJO (\$) MENSUAL
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE PRODUCCION	15,000,000
MANTENIMIENTO TORRES DE SECADO	3,000,000
MANTENIMIENTO CUARTO DE SECADO, HORNILLA, CONDUCTOS	6,000,000
MANTENIMIENTO VAGONETAS Y HORNO	8,000,000
MANTENIMIENTO MOLIENDA CARBON	5,000,000
MANTENIMIENTO GENERAL	8,000,000
MANTENIMIENTO MOTORES Y PARTES ELECTRICAS	10,000,000
TOTALES	55,000,000

Fuente: Propuesta Técnica.

6.2.3. Gastos Administrativos. Son aquellos gastos que tiene que ver directamente con la administración general del negocio, y no con sus actividades operativas.

Tabla 15. Personal Administrativo

CARGO	FUNCION	No. Emp	TURNOS	SALARIO /MES	VALOR TOTAL SALARIOS	PREST., PARAFISCALS Y OTROS	BONIFICACIONES	TOTAL A PAGAR
GERENTE GENERAL	GENERAL	1	1	7,000,000	7,000,000	3,500,000	-	10,500,000
SECRETARIA GENERAL	GENERAL	1	1	900,000	900,000	450,000	-	1,350,000
CONTABILIDAD	CONTABILIDAD	2	1	1,000,000	2,000,000	1,000,000	-	3,000,000
DESPACHO	DESPACHO MATERIAL	1	1	650,000	650,000	325,000	-	975,000
ASEO OFICINAS		1	1	600,000	600,000	300,000	-	900,000
MENSAJERO		1	1	750,000	750,000	375,000	-	1,125,000
TOTALES		7						17,850,000

Fuente: Propuesta Técnica.

Tabla 16. Servicios Administrativos

DESCRIPCION	GASTO FIJO (\$) MENSUAL
PLAN CELULARES	500,000
TELEFONIA FIJA + INTERNET	140,000
TOTALES	640,000

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

Tabla 17. Insumos Administrativos

DESCRIPCION	GASTO MENSUAL
PAPELERIA	200,000
CONSUMIBLES	150,000
TOTALES	350,000

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

Tabla 18. Costos y Gastos por año

COSTOS Y GASTOS						
	0	1	2	3	4	5
Costos de fabricación (variables)		15,929	15,929	15,929	15,929	15,929
Costos fijos de fabricación (otros)		366	366	366	366	366
Gastos de venta (variables)		0	0	0	0	0
Gastos de venta (fijos)		214,200	214,200	214,200	214,200	214,200
Gastos de administración		11,880	11,880	11,880	11,880	11,880
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS		242,374	242,374	242,374	242,374	242,374
NECESIDADES DE K.DE T.		324,034	324,034	324,034	324,034	324,034
INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO	-324,034	0	0	0	0	0

Unidades en miles de pesos.

COSTOS Y GASTOS					
	6	7	8	9	10
Costos de fabricación (variables)	15,929	15,929	15,929	15,929	15,929
Costos fijos de fabricación (otros)	366	366	366	366	366
Gastos de venta (variables)	0	0	0	0	0
Gastos de venta (fijos)	214,200	214,200	214,200	214,200	214,200
Gastos de administración	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS	242,374	242,374	242,374	242,374	242,374
NECESIDADES DE K.DE T.	324,034	324,034	324,034	324,034	324,034
INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO	0	0	0	0	-324,034

Unidades en miles de pesos.

Fuente: Cotizaciones, Propuesta Técnica.

6.3. CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo es la inversión requerida para dar inicio a la fase de funcionamiento. Con este monto de dinero se cubrirán las operaciones de producción y de comercialización de los ladrillos H10, antes de percibir ingresos.

El método usado en este trabajo para calcular la cuantía de la Inversión en Capital de Trabajo que debe emplearse, desde el instante en que se adquiere los insumos hasta el momento en que se recupera el Capital invertido mediante la venta del producto; es el “método del periodo de desfase”.

Para la aplicación de este método se debe conocer; el costo efectivo de producción anual proyectado y los días del periodo de desfase.

La fórmula que permite estimar el Capital de Trabajo mediante el método señalado es:

$$K.T = (\text{Costo total del mes} / 30 \text{ días}) * \text{Número de días del ciclo productivo.}$$

Para el cálculo del Capital de trabajo de la ladrillera se tuvieron en cuenta los siguientes supuestos:

6.4.1. Producción. La producción mensual estimada de ladrillo H10, se calculó considerando la capacidad de producción instalada, bajo el criterio de aprovechamiento del 83.5%, lo que equivale a una producción de 2.500 toneladas de arcilla mensuales o 500.000 ladrillos. Se calcula un desperdicio máximo del 3%, dando como resultado una producción mensual alrededor de las 2.425 toneladas mes.

En la elaboración de las proyecciones, se tuvo presente, la experiencia en la adecuación y puesta en marcha de plantas similares; y se llegó a la conclusión que generalmente en la fase de inicio de las operaciones, no se alcanzan los topes de producción, debido a los ajustes necesarios para coordinar tiempos y movimientos.

Por esta razón en el año uno, se considera que durante los primeros 4 meses, en el periodo de adecuaciones, las eficiencias de operación variaran de forma incremental en un 15% de la siguiente manera:

Tabla 19. Variación de la producción durante el año 1.

Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
% de producción sobre capacidad instalada	40%	55%	70%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Unid. Producidas mensual (descontando Roturas)	970	1,334	1,698	2,061	2,425	2,425	2,425	2,425	2,425	2,425	2,425	2,425

Fuente: Propuesta Técnica.

Una vez realizados los ajustes necesarios, aproximadamente en el mes quinto, se podría alcanzar la eficiencia esperada de producción sobre la capacidad instalada de la planta, es decir, 2.425 toneladas/mes.

6.4.2. Ventas. Como se dijo anteriormente en el estudio de mercados, los ladrillos H10 tienen excelente acogida en el sector de la construcción. La situación que se presenta en la actualidad, estimula fuertemente el dinamismo de esta industria.

La escases del producto en Santander, permite que la venta se efectúe bajo la modalidad compra-venta anticipada y el pago del producto se realice, hasta 30 días antes de la entrega, por parte de las constructoras; quienes con esta forma de negociación buscan minimizar, el riesgo que rodea al sector, por la escases de material.

Otro comprador importante son las ferreterías, quienes captan el 60% de la producción. La venta se realiza otorgando un plazo no mayor de 30 días.

Para otros compradores minoristas la venta se realiza de contado. A continuación la relación de clientes y su participación en las ventas.

El precio de venta al público será de: \$ 144.000 por tonelada de arcilla.

Teniendo en cuenta el tipo de pago, se calcula el número de días estimados de desfase, desde que se inician los desembolsos hasta que se recuperan. El cálculo de los desembolsos solo se requeriría para la producción de ladrillos para la venta a minoristas y ferreterías.

Tabla 20. Etapas del ciclo productivo según Cliente

ETAPA	CICLO PRODUCTIVO	DIAS	
		FERRETERIAS	MINORISTAS
1	Se realiza la extracción de materia prima (INSUMOS): Se requiere de un día para obtener el material necesario y así dar inicio al proceso productivo.	1	1
2	Producción de ladrillos (TRANSFORMACION)	18	3
3	El producto final elaborado se almacena antes de su venta al publico (ALMACENAMIENTO DEL BIEN FINAL)	0	0
4	mercado se prevé cobro de cartera. (COMERCIALIZACION): La venta se realiza de forma anticipada para las constructoras (pagos hasta 30 días por anticipado) y para minoristas(ferreterías, particulares, pequeños constructores) de contado.	30	0
TOTAL DIAS CICLO PROD.		49	4

Fuente: Propuesta Técnica.

6.4.3. Costo de operación mensual.

Tabla 21. Costo de Operación

DESCRIPCION	VALOR MENSUAL
MOD	53.275.000
materiales	25.000.000
CIF	128.204.450
Gastos de Adm y venta	18.840.000
TOTAL	225.319.450

Fuente: Propuesta Técnica.

Es necesario determinar qué participación en las ventas tienen las constructoras, pues al realizar los pagos por anticipado, deben ser descontados del valor del costo operacional mensual.

Tabla 22. Participación clientes en ventas durante el año 1

CLIENTE	PARTICIPACION EN VENTAS %	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 1(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 2 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 3 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 4 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 5(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 6(\$)
CONSTRUCTORAS (PAGO ANTICIPADO)	30%	41,904,000	57,618,000	73,332,000	89,046,000	104,760,000	104,760,000
FERRETERIAS(CONTADO)	60%	83,808,000	115,236,000	146,664,000	178,092,000	209,520,000	209,520,000
MINORISTAS	10%	13,968,000	19,206,000	24,444,000	29,682,000	34,920,000	34,920,000
TOTAL	100%	139,680,000	192,060,000	244,440,000	296,820,000	349,200,000	349,200,000

CLIENTE	PARTICIPACION EN VENTAS %	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 7(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 8(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 9 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 10 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 11(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 12(\$)
CONSTRUCTORAS (PAGO ANTICIPADO)	30%	104,760,000	104,760,000	104,760,000	104,760,000	104,760,000	104,760,000
FERRETERIAS(CONTADO)	60%	209,520,000	209,520,000	209,520,000	209,520,000	209,520,000	209,520,000
MINORISTAS	10%	34,920,000	34,920,000	34,920,000	34,920,000	34,920,000	34,920,000
TOTAL	100%	349,200,000	349,200,000	349,200,000	349,200,000	349,200,000	349,200,000

Fuente: Propia

Una vez calculado, el valor de participación en las ventas, y teniendo en cuenta la variación de la producción durante el primer año, se procede a obtener el capital de trabajo.

El valor del capital de trabajo para este proyecto se ha estimado en \$324.033.962, con esta cuantía se pretende cubrir los gastos de operación, que incluyen MOD, CIF, materiales, y gastos de administración y ventas.

Tabla 23. Calculo del capital de trabajo.

DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
DESCONTANDO PAGOS ANTICIPADOS	183,415,450	167,701,450	151,987,450	136,273,450	120,559,450	120,559,450
PRODUCCION PARA VENTA A FERRETERIAS	582	800	1,019	1,237	1,455	1,455
PRODUCCION PARA VENTA A MINORISTAS	97	133	170	206	243	243
PASIVO CORRIENTE DIARIO	6,113,848	5,590,048	5,066,248	4,542,448	4,018,648	4,018,648
CORRIENTE DIARIO * DIAS CICLO PRODUCTIVO FERRETERIAS)	299,578,568	273,912,368	248,246,168	222,579,968	196,913,768	196,913,768
CORRIENTE DIARIO * DIAS CICLO PRODUCTIVO MINORISTAS)	24,455,393	22,360,193	20,264,993	18,169,793	16,074,593	16,074,593
FERRETERIA + K TRABAJO MINORISTAS)	324,033,962	296,272,562	268,511,162	240,749,762	212,988,362	212,988,362
Presupuesto de Ingresos incluido recuperación de cartera.	324,033,962	198,496,562	134,069,162	69,641,762	5,214,362	-31,451,638

DESCRIPCION	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
DESCONTANDO PAGOS ANTICIPADOS	120,559,450	120,559,450	120,559,450	120,559,450	120,559,450	120,559,450
PRODUCCION PARA VENTA A FERRETERIAS	1,455	1,455	1,455	1,455	1,455	1,455
PRODUCCION PARA VENTA A MINORISTAS	243	243	243	243	243	243
PASIVO CORRIENTE DIARIO	4,018,648	4,018,648	4,018,648	4,018,648	4,018,648	4,018,648
CORRIENTE DIARIO * DIAS CICLO PRODUCTIVO FERRETERIAS)	196,913,768	196,913,768	196,913,768	196,913,768	196,913,768	196,913,768
CORRIENTE DIARIO * DIAS CICLO PRODUCTIVO MINORISTAS)	16,074,593	16,074,593	16,074,593	16,074,593	16,074,593	16,074,593
FERRETERIA + K TRABAJO MINORISTAS)	212,988,362	212,988,362	212,988,362	212,988,362	212,988,362	212,988,362
Presupuesto de Ingresos incluido recuperación de cartera.						

Fuente: Propia

6.5. FINANCIACIÓN

La inversión requerida para llevar a cabo el proyecto, es considerable. El análisis financiero es una herramienta que permitirá tomar decisiones, teniendo en cuenta los supuestos obtenidos de los estudios técnicos y de mercados.

Se recurrirá a un crédito con el Banco Bogotá, en la modalidad comercial, por valor de \$ 350.000.000 de pesos, para la importación de una maquinaria; pagaderos a 5 años con un periodo de gracia de un año (tiempo en que se realizara la instalación y adecuación de la planta) con una tasa de interés del 19,22% anual, mediante el sistema de amortización constante y de pagos anuales.

Tabla 24. Crédito.

CREDITO						
	% m.v.	E. Anual				% Inflac.
INTERESES	17.71	19.22%				4.27
	0	1	2	3	4	5
SALDO INICIAL	350,000,000.00	350,000,000.00	350,000,000.00	262,500,000.00	175,000,000.00	87,500,000.00
INTERESES	0.00	67,272,717.49	67,272,717.49	50,454,538.12	33,636,358.75	16,818,179.37
INTERESES EN \$ CONSTANTES	0.00	-64,517,807.13	-61,875,714.13	-44,506,363.86	-28,455,844.67	-13,645,269.34
AMORTIZACION	0.00	0.00	87,500,000.00	87,500,000.00	87,500,000.00	87,500,000.00
AMORTIZACION EN \$ CONSTANTES	0.00	0.00	-80,480,247.99	-77,184,471.08	-74,023,660.76	-70,992,289.98
CUOTA	0.00	67,272,717.49	154,772,717.49	137,954,538.12	121,136,358.75	104,318,179.37
SALDO FINAL	350,000,000.00	350,000,000.00	262,500,000.00	175,000,000.00	87,500,000.00	0.00

Fuente: Propio.

6.6. PROYECCIONES

6.6.1. La Inversión.

Tabla 25. Origen de la inversión

Valor Inversión	En pesos
Socios (95,64%)	\$ 7.676.925.302
Préstamo (4.36%)	\$ 350.000.000
TOTAL INVERSION	\$8.026.925.302

Fuente: Propio.

6.6.2. Supuestos financieros. Los supuestos financieros de mayor incidencia en el desarrollo del proyecto son: Inflación y tasas de interés, tasa esperada por los inversionistas, impuesto a la renta.

Tabla 26. Indicadores Financieros

INDICADOR	PORCENTAJE (%)
Inflación según el período del proyecto (%)	4.7%
Impuesto a la Renta (%)	33%
Tasa mínima exigible inversionistas (%)	25%
Intereses (%)	19.22% anual Mediante el sistema de amortización constante y de pagos anuales. (Banco Bogotá)

Fuente: Propio.

6.6.3. Costo de capital. La tasa mínima exigible por los inversionistas no se evaluó usando la metodología del CAPM, pues las condiciones del mercado colombiano, y los riesgos del país, dificultan obtener una tasa ajustada a la realidad.

El costo de capital se obtuvo, preguntando directamente a los inversionistas, el retorno que esperaban. La tasa acordada fue del 25% teniendo en cuenta su costo de oportunidad.

6.6.4. Depreciaciones y amortizaciones. Las depreciaciones, se encuentran soportadas en la normatividad contable colombiana, y se realizaron de la siguiente manera: Edificaciones se deprecian a 20 años (5% anual); Maquinaria y Equipo en 10 años (10% anual). En este tipo de proyectos en particular el terreno debe “agotarse” teniendo en cuenta que la licencia para minería se otorga por un periodo de 40 años (2,5% anual). Debido al tipo de industria el horizonte de evaluación que se ha considerado es a 10 años.

Tabla 27. Depreciaciones

DEPRECIACIONES						
	0	1	2	3	4	5
Obras físicas		41,073	41,073	41,073	41,073	41,073
Terrenos (AGOTAMIENTO MINA)		150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Maquinaria		120,547	120,547	120,547	120,547	120,547
Total Depreciaciones		311,620	311,620	311,620	311,620	311,620
Valor en libros						
Terrenos		5,850,000	5,700,000	5,550,000	5,400,000	5,250,000
Obras físicas		780,384	739,311	698,239	657,166	616,093
Maquinaria		1,084,921	964,375	843,828	723,281	602,734

DEPRECIACIONES					
	6	7	8	9	10
Obras físicas	41,073	41,073	41,073	41,073	41,073
Terrenos (AGOTAMIENTO MINA)	150,000	150,000	150,000	150,000	150,000
Maquinaria	120,547	120,547	120,547	120,547	120,547
Total Depreciaciones	311,620	311,620	311,620	311,620	311,620
Valor en libros					
Terrenos	5,100,000	4,950,000	4,800,000	4,650,000	4,500,000
Obras físicas	575,020	533,947	492,874	451,801	410,729
Maquinaria	482,187	361,640	241,094	120,547	0

Fuente: Propio.

De acuerdo con la estimación del mercado potencial en Bucaramanga y su área metropolitana; teniendo en cuenta la escases de producto en la región; y la necesidad de los compradores por adquirir el ladrillo H10, se considera que el

total de la producción será vendida. A continuación se presenta una estimación de los ingresos por ventas durante el horizonte de evaluación del proyecto:

6.6.5. Ventas.

Tabla 28. Ventas durante el Horizonte del proyecto.

VENTAS						
	0	1	2	3	4	5
Ventas (Ton)		25,463	30,000	30,000	30,000	30,000
Precio por tonelada		144,000	144,000	144,000	144,000	144,000
Ventas Totales (\$)		3,666,600,000	4,320,000,000	4,320,000,000	4,320,000,000	4,320,000,000
Ventas Totales (\$ 000)		3,666,600	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000

VENTAS					
	6	7	8	9	10
Ventas (Ton)	30,000	30,000	30,000	30,000	30,000
Precio por tonelada	144,000	144,000	144,000	144,000	144,000
Ventas Totales (\$)	4,320,000,000	4,320,000,000	4,320,000,000	4,320,000,000	4,320,000,000
Ventas Totales (\$ 000)	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000

Fuente: Propio.

6.6.6. Costos y Gastos

Tabla 29. Costos y Gastos generados por la actividad durante el horizonte de evaluación.

COSTOS Y GASTOS						
	0	1	2	3	4	5
Costos de fabricación (variables)		15,929	15,929	15,929	15,929	15,929
Costos fijos de fabricación (otros)		366	366	366	366	366
Gastos de venta (variables)		0	0	0	0	0
Gastos de venta (fijos)		214,200	214,200	214,200	214,200	214,200
Gastos de administración		11,880	11,880	11,880	11,880	11,880
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS		242,374	242,374	242,374	242,374	242,374
NECESIDADES DE K.DE T.		324,034	324,034	324,034	324,034	324,034
INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO	-324,034	0	0	0	0	0

COSTOS Y GASTOS					
	6	7	8	9	10
Costos de fabricación (variables)	15,929	15,929	15,929	15,929	15,929
Costos fijos de fabricación (otros)	366	366	366	366	366
Gastos de venta (variables)	0	0	0	0	0
Gastos de venta (fijos)	214,200	214,200	214,200	214,200	214,200
Gastos de administración	11,880	11,880	11,880	11,880	11,880
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS	242,374	242,374	242,374	242,374	242,374
NECESIDADES DE K.DE T.	324,034	324,034	324,034	324,034	324,034
INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO	0	0	0	0	-324,034

Fuente: Propio.

6.6.7. Total Costos y Gastos

Tabla 30. Costos y Gastos Totales

TOTAL DE COSTOS Y GASTOS						
		1	2	3	4	5
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS	0	242,374	242,374	242,374	242,374	242,374
TOTAL DEPRECIACIONES	0	311,620	311,620	311,620	311,620	311,620
AMORTIZACION DE DIFERIDOS		38,600	38,600	38,600	38,600	38,600
TOTAL DE COSTOS Y GASTOS	0	592,594	592,594	592,594	592,594	592,594

TOTAL DE COSTOS Y GASTOS					
	6	7	8	9	10
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS	242,374	242,374	242,374	242,374	242,374
TOTAL DEPRECIACIONES	311,620	311,620	311,620	311,620	311,620
AMORTIZACION DE DIFERIDOS					
TOTAL DE COSTOS Y GASTOS	553,994	553,994	553,994	553,994	553,994

Unidades en miles de pesos.

Fuente. Propio.

6.7. FLUJOS DE CAJA

Permite realizar el análisis de las entradas y salidas de dinero que se producen en el horizonte de evaluación del proyecto, tiene en cuenta el valor de esos movimientos, y también el momento en el que se producen. Estas dos variables permitirán determinar si el proyecto es bueno o no, en términos financieros.

En el flujo de caja de la inversión se muestran la adquisición de activos en el largo plazo. En él se detallan las transacciones relacionadas con el préstamo para la compra de maquinaria, la adquisición de tecnología, la construcción de obras civiles y el agotamiento del terreno, a causa de la explotación minera.

Tabla 31. Flujo de Caja de la Inversión

FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO PESOS CONSTANTES DE 2.013						
PERÍODO	0	1	2	3	4	5
1. INVERSIONES FIJAS						
1.1. NO DEPRECIABLES						
1.1.1. Terrenos	-6,000,000					
1.2. DEPRECIABLES						
1.2.1. Construcciones y Obras Civiles	-821,457					
1.2.2. Maquinaria y Equipo	-1,205,468					
2. INVERSIONES NOMINALES						
2.1. Estudios	-135,000					
2.2. Gastos de organización	-58,000					
3. CAPITAL DE TRABAJO						
3.1. Efectivo	-324,034	0	0	0	0	0
4. RECURSOS DE CREDITO	350,000					
5. AMORTIZACION DE DEUDA	0	0	-80,480	-77,184	-74,024	-70,992
FLUJO DE INVERSIÓN	-8,193,959	0	-80,480	-77,184	-74,024	-70,992

FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO PESOS CONSTANTES DE 2.013					
PERÍODO	6	7	8	9	10
1. INVERSIONES FIJAS					
1.1. NO DEPRECIABLES					
1.1.1. Terrenos					4,500,000
1.2. DEPRECIABLES					
1.2.1. Construcciones y Obras Civiles					410,729
1.2.2. Maquinaria y Equipo					0
2. INVERSIONES NOMINALES					
2.1. Estudios					
2.2. Gastos de organización					
3. CAPITAL DE TRABAJO					
3.1. Efectivo	0	0	0	0	324,034
4. RECURSOS DE CREDITO					
5. AMORTIZACION DE DEUDA	0	0	0	0	0
FLUJO DE INVERSIÓN	0	0	0	0	5,234,763

Fuente: Propio.

Unidades en miles de pesos.

Las actividades de operación constituyen la principal fuente de ingresos para la ladrillera, las entradas de dinero se reflejan en los ingresos procedentes de la venta de ladrillos por anticipado a las constructoras, al contado a minoristas y las cuentas por cobrar a 30 días; a las ferreterías.

Las salidas de dinero; en el flujo están determinadas por los desembolsos de efectivo para el pago de empleados, materiales indirectos, y el pago de impuestos.

Las entradas y salidas de efectivo provenientes de las operaciones son el factor de validación definitiva de la rentabilidad.

Tabla 32. Flujo de caja de la operación.

FLUJO DE LA OPERACIÓN EN PESOS CONSTANTES DE 2013						
PERÍODO	0	1	2	3	4	5
(+)1. INGRESOS POR VENTAS	0	3,666,600	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000
(-)2. COSTOS Y GASTOS	0	592,594	592,594	592,594	592,594	592,594
(=) 3. U.A.I.I.	0	3,074,006	3,727,406	3,727,406	3,727,406	3,727,406
(-) 4. IMPUESTOS	0	1,014,422	1,230,044	1,230,044	1,230,044	1,230,044
(=) 5. U.DESPUÉS DE IMPUESTOS	0	2,059,584	2,497,362	2,497,362	2,497,362	2,497,362
(+) 9. DEPRECIACIONES	0	311,620	311,620	311,620	311,620	311,620
(+) 10.AMORT. DE DIFERIDOS	0	38,600	38,600	38,600	38,600	38,600
(=) FLUJO DE LA PRODUCCIÓN	0	2,409,804	2,847,582	2,847,582	2,847,582	2,847,582

FLUJO DE LA OPERACIÓN EN PESOS CONSTANTES DE 2013					
PERÍODO	6	7	8	9	10
(+)1. INGRESOS POR VENTAS	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000	4,320,000
(-) 2. COSTOS Y GASTOS	553,994	553,994	553,994	553,994	553,994
(=) 3. U.A.I.I.	3,766,006	3,766,006	3,766,006	3,766,006	3,766,006
(-) 4. IMPUESTOS	1,242,782	1,242,782	1,242,782	1,242,782	1,242,782
(=) 5. U.DESPUÉS DE IMPUESTOS	2,523,224	2,523,224	2,523,224	2,523,224	2,523,224
(+) 9. DEPRECIACIONES	311,620	311,620	311,620	311,620	311,620
(+) 10.AMORT. DE DIFERIDOS	0	0	0	0	0
(=) FLUJO DE LA PRODUCCIÓN	2,834,844	2,834,844	2,834,844	2,834,844	2,834,844

Fuente. Propio.

Unidades en miles de pesos.

Tabla 33. Flujo neto de caja del Proyecto

FLUJO NETO DE CAJA DEL PROYECTO PESOS CONSTANTES DE 2013						
PERÍODO	0	1	2	3	4	5
1.FLUJO DE INVERSIÓN	-8,193,959	0	-80,480	-77,184	-74,024	-70,992
2. FLUJO DE PRODUCCIÓN	0	2,409,804	2,847,582	2,847,582	2,847,582	2,847,582
(=) 3. FLUJO NETO DE CAJA	-8,193,959	2,409,804	2,767,101	2,770,397	2,773,558	2,776,589

FLUJO NETO DE CAJA DEL PROYECTO PESOS CONSTANTES DE 2013					
PERÍODO	6	7	8	9	10
1.FLUJO DE INVERSIÓN	0	0	0	0	5,234,763
2. FLUJO DE PRODUCCIÓN	2,834,844	2,834,844	2,834,844	2,834,844	2,834,844
(=) 3. FLUJO NETO DE CAJA	2,834,844	2,834,844	2,834,844	2,834,844	8,069,606

Fuente. Propio.

Unidades en miles de pesos.

6.8. CALCULO DEL VPN

El VPN es el equivalente en pesos actuales de todos los ingresos y egresos de un proyecto.

Para calcularlo se utilizó el wacc o costo de capital promedio ponderado de todas las fuentes de financiamiento empleadas en la financiación del activo. En la utilización del WACC es necesario saber el costo del equity (capital) (Ke) y el costo de la deuda (Kd). El cálculo se realizó de la siguiente manera:

$$\mathbf{WACC} = 95,64 * (25\%) + 4,36\% (19,22\% * 1-0,33) = \mathbf{24.47\%}$$

La tasa de rendimiento del proyecto, es 24.47% promedio anual, con este valor se calcula el VPN.

VPN del proyecto = \$ 2,215,915.

El VPN es mayor que cero, pues en este caso la tasa de rentabilidad es superior a la tasa de descuento exigida, y ha creado valor para los inversionistas por \$2,215,915.

6.9. CALCULO DE LA TIR

La Tasa Interna de Retorno TIR es la tasa de descuento, que hace que el valor presente neto de una serie de flujos sea igual a cero, es además una característica propia del proyecto y es totalmente independiente de la situación del inversionista, es decir de la tasa de oportunidad que este exige.

TIR proyecto= 32%

6.10. PUNTO DE EQUILIBRIO

Teniendo en cuenta que las condiciones del mercado varían con facilidad, se hace necesario conocer el punto de equilibrio. Esta herramienta financiera permitirá determinar el momento en el cual las ventas cubrirán exactamente los costos, en unidades y valor monetario.

Tabla 34. Calculo del punto de equilibrio

costo operacion mensual	OPERACION MENSUAL		POR UNIDAD	Precio de Venta 720
	COSTOS VARIABLES	130,329,450		
COSTOS FIJOS	94,990,000		190	
TOTAL	225,319,450		451	

Margen de Contribución = Precio de Venta - Costos Vbles por unidad
 $Mc = 459$

Punto de Equilibrio = $\frac{\text{Costo Fijo Total del mes}}{\text{Margen de Contrib}}$
 $PE (U) = 206,796$
 $PE (\$) = 148,893,273$

Fuente. Propio.

El número de unidades de ladrillo que debe venderse para alcanzar el punto de equilibrio es de 206.796 unid. Este es el punto de referencia a partir del cual, un incremento en los volúmenes de venta generará utilidades, pero también un decremento ocasionará pérdidas. Los inversionistas deberán tener muy en cuenta este número, para sostener la empresa si las condiciones favorables del mercado no se mantuvieran.

7. CONCLUSIONES

Con la información obtenida en los estudios realizados del presente proyecto y el análisis de la misma se pueden dar las siguientes conclusiones:

El sector de la construcción en el Área Metropolitana de Bucaramanga, pasa por un buen momento; el considerable número de proyectos existentes en desarrollo, y la cantidad de licencias otorgadas para nuevos proyectos, generara buenas y nuevas oportunidades de negocio, para los productores de materiales de construcción, especialmente los de ladrillos, por ser un material esencial en cualquier tipo de obra.

La materia prima con que cuenta la mina, es abundante y presenta características especiales para la producción del ladrillo H10, al unir esta ventaja comparativa junto con la tecnología a implementar; se generaría un producto de excelente calidad que cubrirá la demanda insatisfecha, por la escasez de ladrillo en la zona, y que además cumpliría con los requisitos y expectativas de calidad, esperada por los clientes. Esta ventaja debería tenerse en cuenta para la consolidación del proyecto.

La implementación de este proyecto serviría de ejemplo en la conservación del Medio Ambiente, logrando llevar a cabo su producción, con el mínimo impacto ambiental, de acuerdo a los más rigurosos estándares internacionales para este tipo de industria, de tal manera que se conseguiría el reconocimiento de las autoridades como Empresa modelo en el cuidado del medio ambiente dentro del Departamento de Santander. Además de los beneficios medio ambientales, los alcances en materia de

generación de empleo, son un aporte valioso al mejoramiento de la calidad de vida de los participantes.

8. RECOMENDACIONES

Se recomienda gestionar el apalancamiento por parte del sistema financiero, teniendo en cuenta que el peso del aporte de los accionistas es muy grande (95,64%) comparado con el peso de la deuda (4,36%).

Teniendo en cuenta que con la evaluación financiera, se determinó que el $VPN > 0$ y la $TIR > VPN$, se puede decir que vale la pena hacer el proyecto, pero se recomienda que los inversionistas definan cuál es el mínimo VPN que ellos aceptarían como valor adicional a la hora de emprender el proyecto.

Se debe investigar los beneficios ofrecidos en materia de incentivos y descuentos financieros y tributarios con ONG's, bancos y el gobierno nacional, al llevarse a cabo este tipo de proyectos que son encaminados al cuidado del medio ambiente, con lo cual se podría elevar la tasa interna de retorno del proyecto y por lo tanto el valor presente neto.

Teniendo en cuenta que el POT de Girón tiene destinado parte del área del proyecto como expansión urbana, y para tal fin se debe acondicionar el terreno, el cual hace parte de la mina, los inversionistas deben pensar en aprovechar la calidad y abundancia del material para ser vendido a otras ladrilleras.

BIBLIOGRAFIA

- ARIZA CARDONA, Laura Guía para evaluación de impacto Ambiental en la industria ladrillera con arcilla roja en Bucamanga y su área Metropolitana. Bucaramanga, 2009, 151h. Trabajo de grado (Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico mecánicas. Disponible en el catalogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander UIS:< <http://tangara.uis.edu.co>>
- CORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL. Programa eficiencia energética en ladrilleras artesanales - EELA Proyecto Colombia, 2011. Documento resumen que muestra de manera general las características principales de la industria ladrillera existente en Colombia. [en línea]. http://www.corporacionambientalempresarial.org.co/documentos/576_CHARACTERIZACION_DE_LAS_UNIDADES_PRODUCTIVAS_DE_LA_INDUSTRIA_LADRILLERA.pdf
- CONSTRUDATA. Ventas nacionales por \$31.643 millones mensuales Diagnóstico de la industria ladrillera del país. [en línea]. <http://www.construdata.com/BancoConocimiento/L/ladrillosdiagnostico/ladrillosdiagnostico.asp>
- FEDESARROLLO. Que tan desalineados están los precios de la vivienda en Colombia? [en línea]<> [citado en 22 de junio de 2013] Disponible en el catalogo en línea fedesarrollo: < <http://www.fedesarrollo.org.co> >.

- GUERRA CAMARGO, Esteban. Infraestructura : Sector de edificaciones podría crecer 18% este año. En : Periódico La Republica. (Jun.21, 2013); Disponible en La Republica en línea: <<http://www.larepublica.co>>
- VANEGAS PORTILLA, Alfonso. Estudio de prefactibilidad técnica y financiera de tableta y teja a partir de material arcilloso, en el municipio de Cúcuta, departamento Norte de Santander. Bucaramanga, 2008, 197h. Trabajo de grado (Especialización en Evaluación y Gerencia de Proyectos). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico mecánicas. Disponible en el catalogo en línea de la Biblioteca de la Universidad Industrial de Santander UIS:< <http://tangara.uis.edu.co>>
- VECINO ARENAS, Carlos, CONTRERAS PACHECO, Orlando Enrique y GOMEZ MONTERO, Gustavo Andrés : Reconversión tecnológica limpia y rentable: una Aproximación al caso nortesantandereano. En : Revista de la Escuela Colombiana de Ingeniería. No. 29 (Jul – Sep. 2010): p. ISSN 45-54 0121-5132. www.escolaing.edu.co/revista.htm
http://www.lalibriariadelau.com/lu/pageflip/revista_79/flash.html#/43/
- Unidad de Planeación Minero Energética de Colombia (UPME) y El Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas (COLCIENCIAS). Ahorro de Energía en la industria cerámica. [en línea]. <http://www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Procesos/ceramica.pdf>

ANEXOS

Anexo A. Evaluación Financiera (Archivo en Excel)

FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO PESOS CONSTANTES DE 2.013											
PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. INVERSIONES FIJAS											
1.1. NO DEPRECIABLES											
1.1.1. Terrenos	-6.000.000										4.500.000
1.2. DEPRECIABLES											
1.2.1. Construcciones y Obras Civiles	-821.457										410.729
1.2.2. Maquinaria y Equipo	-1.205.468										0
2. INVERSIONES NOMINALES											
2.1. Estudios	-135.000										
2.2. Gastos de organización	-58.000										
3. CAPITAL DE TRABAJO											
3.1. Efectivo	-324.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	324.034
4. RECURSOS DE CREDITO	350.000										
5. AMORTIZACION DE DEUDA	0	0	-80.480	-77.184	-74.024	-70.992	0	0	0	0	0
FLUJO DE INVERSIÓN	-8.193.959	0	-80.480	-77.184	-74.024	-70.992	0	0	0	0	5.234.763

FLUJO DE LA OPERACIÓN EN PESOS CONSTANTES DE 2013									
PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
(+)1. INGRESOS POR VENTAS	0	3.666.600	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000
(-) 2. COSTOS Y GASTOS	0	592.594	592.594	592.594	592.594	592.594	553.994	553.994	553.994
(=) 3. U.A.I.I.	0	3.074.006	3.727.406	3.727.406	3.727.406	3.727.406	3.766.006	3.766.006	3.766.006
(-) 4. IMPUESTOS	0	1.014.422	1.230.044	1.230.044	1.230.044	1.230.044	1.242.782	1.242.782	1.242.782
(=) 5. U.DESPUÉS DE IMPUESTOS	0	2.059.584	2.497.362	2.497.362	2.497.362	2.497.362	2.523.224	2.523.224	2.523.224
(+) 9. DEPRECIACIONES	0	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620
(+) 10.AMORT. DE DIFERIDOS	0	38.600	38.600	38.600	38.600	38.600	0	0	0
(=) FLUJO DE LA PRODUCCIÓN	0	2.409.804	2.847.582	2.847.582	2.847.582	2.847.582	2.834.844	2.834.844	2.834.844
FLUJO NETO DE CAJA DEL PROYECTO PESOS CONSTANTES DE 2013									
PERÍODO	0	1	2	3	4	5	6	7	8
1.FLUJO DE INVERSIÓN	-8.193.959	0	-80.480	-77.184	-74.024	-70.992	0	0	0
2. FLUJO DE PRODUCCIÓN	0	2.409.804	2.847.582	2.847.582	2.847.582	2.847.582	2.834.844	2.834.844	2.834.844
(=) 3. FLUJO NETO DE CAJA	-8.193.959	2.409.804	2.767.101	2.770.397	2.773.558	2.776.589	2.834.844	2.834.844	2.834.844

CUADRO No.2 VENTAS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ventas (Ton)		25.463	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000	30.000
Precio por tonelada		144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000	144.000
Ventas Totales (\$)		3.666.600.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000	4.320.000.000
Ventas Totales (\$ 000)		3.666.600	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000	4.320.000
CUADRO No. 3 COSTOS Y GASTOS											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costos de fabricación (variables)		15.929	15.929	15.929	15.929	15.929	15.929	15.929	15.929	15.929	15.929
Costos fijos de fabricación (otros)		366	366	366	366	366	366	366	366	366	366
Gastos de venta (variables)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gastos de venta (fijos)		214.200	214.200	214.200	214.200	214.200	214.200	214.200	214.200	214.200	214.200
Gastos de administración		11.880	11.880	11.880	11.880	11.880	11.880	11.880	11.880	11.880	11.880
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS		242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374
NECESIDADES DE K.DE T.		324.034	324.034	324.034	324.034	324.034	324.034	324.034	324.034	324.034	324.034
INVERSION EN CAPITAL DE TRABAJO	-324.034	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-324.034
CUADRO No. 4 DEPRECIACIONES											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Obras físicas		41.073	41.073	41.073	41.073	41.073	41.073	41.073	41.073	41.073	41.073
Terrenos (AGOTAMIENTO MINA)		150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000	150.000
Maquinaria		120.547	120.547	120.547	120.547	120.547	120.547	120.547	120.547	120.547	120.547
Total Depreciaciones		311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620
Valor en libros											
Terrenos		5.850.000	5.700.000	5.550.000	5.400.000	5.250.000	5.100.000	4.950.000	4.800.000	4.650.000	4.500.000
Obras físicas		780.384	739.311	698.239	657.166	616.093	575.020	533.947	492.874	451.801	410.729
Maquinaria		1.084.921	964.375	843.828	723.281	602.734	482.187	361.640	241.094	120.547	0
CUADRO No.5, TOTAL DE COSTOS Y GASTOS											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
SUBTOTAL COSTOS Y GASTOS	0	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374	242.374
TOTAL DEPRECIACIONES	0	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620	311.620
AMORTIZACION DE DIFERIDOS		38.600	38.600	38.600	38.600	38.600					
TOTAL DE COSTOS Y GASTOS	0	592.594	592.594	592.594	592.594	592.594	553.994	553.994	553.994	553.994	553.994

CUADRO No.1. CREDITO						
	% m.v.	E. Anual				% Inflac.
INTERESES	17,71	19,22%				4,27
	0	1	2	3	4	5
SALDO INICIAL	350.000.000,00	350.000.000,00	350.000.000,00	262.500.000,00	175.000.000,00	87.500.000,00
INTERESES	0,00	67.272.717,49	67.272.717,49	50.454.538,12	33.636.358,75	16.818.179,37
INTERESES EN \$ CONSTANTES	0,00	-64.517.807,13	-61.875.714,13	-44.506.363,86	-28.455.844,67	-13.645.269,34
AMORTIZACION	0,00	0,00	87.500.000,00	87.500.000,00	87.500.000,00	87.500.000,00
AMORTIZACION EN \$ CONSTANTES	0,00	0,00	-80.480.247,99	-77.184.471,08	-74.023.660,76	-70.992.289,98
CUOTA	0,00	67.272.717,49	154.772.717,49	137.954.538,12	121.136.358,75	104.318.179,37
SALDO FINAL	350.000.000,00	350.000.000,00	262.500.000,00	175.000.000,00	87.500.000,00	0,00

CAPITAL DE TRABAJO												
Mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
AÑO 1 (TON)	N de producción sobre capacidad instalada											
	40%	55%	70%	85%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
25.463	Unid. Producción mensual (INCLUYE ROTURAS)											
	970	1.334	1.698	2.061	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425

COSTO OPERACION MENSUAL	
DESCRIPCION	VALOR MENSUAL
MOD	53.275.000
materiales	25.000.000
CF	1.28.204.450
Gastos de Adm y venta	18.840.000
TOTAL	225.319.450

PRODUCCION AÑO 1

CLIENTE	PARTICIPACION EN VENTAS %	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 1(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 2(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 3(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 4(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 5(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 6(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 7(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 8(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 9(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 10(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 11(5)	PARTICIPACION SOBRE PRODUCCION EN UNIDADES mes 12(5)
CONSTRUCTORA PAGO ANTICIPADO	30%	291	400	509	618	728	728	728	728	728	728	728	728
FERRETERIAS(CON TADO)	60%	582	800	1.019	1.237	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455
MINORISTAS	10%	97	133	170	206	243	243	243	243	243	243	243	243
TOTAL	100%	970	1.334	1.698	2.061	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425	2.425

PRODUCCION PAGO ANTICIPADO
PRODUCCION PAGO CONTADO YA

precio de ventas LADRILLO HD	Topo de Producción descontando roturas	Roturas : unids defectuosas (3% de 500.000 unid)
144.000	2.425	75

VENTAS AÑO 1

CLIENTE	PARTICIPACION EN VENTAS %	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 1(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 2 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 3 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 4 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 5(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 6(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 7(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 8(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 9 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 10 (\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 11(\$)	PARTICIPACION SOBRE TOTAL EN VENTAS mes 12(\$)
CONSTRUCTORA PAGO ANTICIPADO	30%	41.904.000	57.618.000	73.312.000	89.046.000	104.760.000	104.760.000	104.760.000	104.760.000	104.760.000	104.760.000	104.760.000	104.760.000
FERRETERIAS(CON TADO)	60%	83.808.000	115.236.000	146.664.000	178.092.000	209.520.000	209.520.000	209.520.000	209.520.000	209.520.000	209.520.000	209.520.000	209.520.000
MINORISTAS	10%	13.968.000	19.206.000	24.444.000	29.682.000	34.920.000	34.920.000	34.920.000	34.920.000	34.920.000	34.920.000	34.920.000	34.920.000
TOTAL	100%	139.680.000	192.060.000	244.440.000	296.820.000	349.200.000	349.200.000	349.200.000	349.200.000	349.200.000	349.200.000	349.200.000	349.200.000

INGRESOS POR VENTAS CON PAGO ANTICIPADO

CICLO PRODUCTIVO SEGUN CLIENTE

ETAPA	CICLO PRODUCTIVO	DIAS	
		FERRETERIAS	MINORISTAS
1	Se realiza la extracción de materia prima (INSUMOS). Se requiere de un día para obtener sus toneladas de material y así dar inicio al proceso productivo.	1	1
2	Producción de ladrillos (TRANSFORMACION)	18	3
3	El producto final elaborado se almacena antes de su venta al público (ALMACENAMIENTO DEL BIEN FINAL)	0	0
4	mercado se prevé cobro de cartera. (COMERCIALIZACION): La venta se realiza de forma anticipada para las constructoras (pagos hasta 30 días por anticipado) y para minoristas/ferreterías, particulares, pequeños constructores) de contado.	30	0
TOTAL DIAS CICLO PROD.		49	4

CALCULO CAPITAL DE TRABAJO

DESCRIPCION	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
DESCUENTANDO PAGOS ANTICIPADOS	183.415.450	167.701.450	151.987.450	136.273.450	120.559.450	120.559.450	120.559.450	120.559.450	120.559.450	120.559.450	120.559.450	120.559.450
PRODUCCION PARA VENTA A FERRETERIAS	582	800	1.019	1.237	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455	1.455
DIAS TRANSFORMACION PARA VENTAS A FERRETERIAS	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
DIAS DE COBRO DE CARTERA PARA VENTA A FERRETERIAS	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
PRODUCCION PARA VENTA A MINORISTAS	97	133	170	206	243	243	243	243	243	243	243	243
DIAS TRANSFORMACION PARA VENTAS A MINORISTAS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
DIAS DE COBRO DE CARTERA PARA VENTA A MINORISTAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PASIVO CORRIENTE DIARIO	6.113.848	5.590.048	5.066.248	4.542.448	4.018.648	4.018.648	4.018.648	4.018.648	4.018.648	4.018.648	4.018.648	4.018.648
KT FERRETERIA (PAGO CORRIENTE DIARIO) "CICLO PRODUCTIVO FERRETERIAS"	299.578.568	273.912.368	248.246.168	222.579.968	196.913.768	196.913.768	196.913.768	196.913.768	196.913.768	196.913.768	196.913.768	196.913.768
KT MINORISTAS (PAGO CORRIENTE DIARIO) "CICLO PRODUCTIVO MINORISTAS"	24.455.393	22.360.193	20.264.993	18.169.793	16.074.593	16.074.593	16.074.593	16.074.593	16.074.593	16.074.593	16.074.593	16.074.593
KT TOTAL (FERRETERIA + TRABAJO MINORISTAS)	324.033.962	296.272.562	268.511.162	240.749.762	212.988.362	212.988.362	212.988.362	212.988.362	212.988.362	212.988.362	212.988.362	212.988.362
Presupuesto de Ingresos Includo recuperacion de cartera.	324.033.962	198.496.562	134.069.162	69.641.762	5.214.362	-31.451.638						

KT EFECTIVO 324.033.962

costo operacion mensual	MO, Materia Prima	78.275.000
	CIF: Carbon, Energia + (Costos Fijos: MOI + Mto)	128.204.450
	Gastos Fijos P.Adm.	17.850.000
	Gastos Admtvos	990.000
	TOTAL	225.319.450

OPERACION MENSUAL POR UNIDAD

costo operacion mensual	COSTOS VARIABLES	130.329.450	261
	COSTOS FIJOS	94.990.000	190
	TOTAL	225.319.450	451

Precio de Venta
720

Margen de Contribución = Precio de Venta - Costos Vbles por unidad

Mc = 459

Punto de Equilibrio = $\frac{\text{Costo Fijo Total del mes}}{\text{Margen de Contrib}}}$

PUNTO DE EQUILIBRIO

PE (U)= 206.796

PE (\$) = 148.893.273

PATRIMONIO	DEUDA	INVERSION
7.676.925.302	350.000.000	8.026.925.302
95,64	4,36	100,00

RP	RD
25%	19,22%

$WACC = 95,64 * (25\%) + 4,36\% (19,22\% * 1-0,33) =$

23,91

0,56

WACC DEL PROYECTO = 24,47 %

INVERSIONES PARA LAS 30.000 TONELAS/AÑO		
Terrenos		6.000.000.000
Obras Físicas		821.457.166
	CUARTO DE SECADO	202.180.610
	HORNO	157.101.309
	TECHO PLANTA	209.323.055
	TRANSF. ENTRADA CUARTO SECADO	3.702.195
	TRANSF. SALIDA CUARTO SECADO	5.973.081
	RIELES TORRE SECA	46.605.265
	TRANSFERIDOR ENTRADA HORNO	4.497.894
	TRANSFERIDOR SALIDA HORNO	7.408.285
	RIELES VAGONETAS	13.050.419
	DUCTO DE CALOR	26.179.417
	HORNILLA	18.398.123
	CHIMENEA	7.037.516
	OFICINAS AREA ADM	120.000.000
Maquinaria		1.205.468.136
	MOLINO DESTERRONADOR O DESMENUADOR	25.000.000
	AMASADORA MEZCLADORA U HOMOGENEIZADORA HORIZONTAL	17.284.136
	MOLINO LAMINADOR 800 X 600	20.400.000
	CAJON DOSIFICADOR O ALIMENTADOR	26.000.000
	BOMBA DE VACIO	3.500.000
	EXTRUSORA MONOBLOQUE AL VACIO	111.000.000
	CORTADORA MULTIFUNCIONAL	12.000.000
	TRANSPORTADOR PLANO SALIDA CORTADORA	4.800.000
	TRANSPORTADOR DE ARCILLA TOLVA DE ALMACENAMIENTO	9.900.000
	TRANSPORTADOR DE ARCILLA 2	4.800.000
	TRANSPORTADOR ARCILLA 3	8.239.000
	TRANSPORTADOR ARCILLA 4	4.620.000
	TRANSBORDADOR EMPUJADOR MECANICO	2.500.000
	TORRES DE SECADO 200	132.000.000
	TRANSBORDADOR	1.560.000
	7 PLATOS GIRATORIOS	12.600.000
	441 METROS DE RIEL	6.615.000
	300 METROS DE RIEL	29.610.000
	TRANSBORDADOR, EMPUJADOR HIDRAULICO	13.200.000
	45 VAGONETAS HORNO	112.500.000
	VENTILADORES CUARTO SECADO	17.850.000
	VENTILADOR CENTRIFUGO	17.800.000
	CARBO-JET	34.000.000
	SISTEMA RECUPERACION CALOR	14.250.000
	PANEL DE CONTROL HORNO	6.200.000
	PANEL DE CONTROL CUARTO DE SECADO	7.200.000
	CARCAMO BANDA ALMACENAMIENTO ARCILLA	8.320.000
	TABLAS ESTANTES	40.320.000
	ESTOQUER	20.400.000
	MOLIENDA CARBON Y TRANSPORTE CARBON AL HORNO	34.000.000
	LIMPIEZA VAGONETAS HORNO	47.000.000
	EQUIPOS MOVIMIENTO ARCILLA	370.000.000
	MOTORES, ARRANCADORES, MOTO-REDUCTORES	30.000.000
TOTAL DE INVERSIONES		8.026.925.302

ACTIVOS NOMINALES - ACTIVOS DIFERIDOS		
	TRAMITES, PERMISOS, TITULOS, LICENCIAS Y ESTUDIOS	135.000.000
	GASTOS DE ORGANIZACIÓN	58.000.000
TOTAL DE ACTIVOS DIFERIDOS		193.000.000

MANO DE OBRA DIRECTA PLANTA Ton/Año					255.720			
FASE DEL PROCESO	FUNCION	No. Emp	TORNOS	SALARIO /MES	VALOR TOTAL SALARIOS	PREST., PARAFISCAL ES Y OTROS	BONIFICACION ES	TOTAL A PAGAR
PREPARACION ARCILLAS	OPERADOR RETRO	1	1	1.800.000	1.800.000	900.000	-	2.700.000
ALIMENTACION PREPARACION	ALIMENTACION ARCILLA EN EL CARCAMO	1	1	600.000	600.000	300.000	-	900.000
PREPARACION ARCILLAS	LIMPIEZA DE LAS ARCILLAS EN BANDA DE ENTRADA	1	1	600.000	600.000	300.000	-	900.000
PREPARACION ARCILLAS Y MOLDEO	HUMECTACION AMASADORA, OPERACION EQUIPOS DE PRODUCCION	1	1	1.200.000	1.200.000	600.000	250.000	2.050.000
MOLDEO	AUXILIAR OPERADOR	1	1	600.000	600.000	300.000	-	900.000
MOLDEO, PRODUCCION	LLENADO DE TORRES DE SECADO	4	1	600.000	2.400.000	1.200.000	-	3.600.000
SECADO	MOVIMIENTO TORRES ENTRADA Y SALIDA	3	3	600.000	1.800.000	900.000	-	2.700.000
SECADO	OPERACION HORNILLA, CONTROL DE TEMERATURAS	3	3	800.000	2.400.000	1.200.000	300.000	3.900.000
HORNO	LLENADO DE VAGONETAS HORNO	6	1	750.000	4.500.000	2.250.000	-	6.750.000
HORNO	OPERACION HORNO, ENTRADA Y SALIDA VAGONETAS	6	3	1.000.000	6.000.000	3.000.000	900.000	9.900.000
DESPACHO	DESPACHO VAGONETAS	6	1	750.000	4.500.000	2.250.000	-	6.750.000
MOLIENDA Y TRANSPORTE CARBON	MANEJO CARBON	2	1	750.000	1.500.000	750.000	-	2.250.000
MANEJO CENIZAS	LIMPIEZA VAGONETAS, SISTEMA NEUMATICO	3	3	750.000	2.250.000	1.125.000	-	3.375.000
MANTENIM. DIARIO	EQUIPOS	2	2	1.200.000	2.400.000	1.200.000	-	3.600.000
MANTENIM. DIARIO	EDIFICACIONES	2	1	1.000.000	2.000.000	1.000.000	-	3.000.000
TOTALES	EMPLEADOS PRODUCCION	42						53.275.000
Valor por Ton/mes		21.310						
Valor por Ton/Año		255.720						

MATERIA PRIMA Ton/Año 120.000

INSUMO	UNIDAD	COSTO UN(\$)	CONSUMO POR UNIDAD	COSTO INSUMO/UN
Arcilla	kg	10	5	50
Arcilla	1 TON	10.000	2.500	25.000.000
TOTAL INSUMOS POR UNIDAD				5
Valor por Ton/Año		120.000		

POR LADRILLO
500.000 LADRILLO O 2.500 Ton

COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN 249.861

CARBON				Total Mes
Para 1 Ton de Arcilla se gasta mesual		0,076	TON CARBON	12.160
TON CARBON	TON ARCILLA		TON CARBON	\$
190	2.500		1	160.000
0,076	1		0,076	12.160
Valor por Ton/año			145.920	
ENERGIA				Total Mes
Para 1 Ton de Arcilla se gasta mesual		19,248	KW	8.662
KW	TON ARCILLA		KW	\$
48.121	2.500		1	450
19,248	1		19,248	8.662
Valor por Ton/año			103.941	

DESCRIPCION	UNIDAD	COSTO UN(\$)	CONSUMO UN. MENS	COSTO SERVICIO/ MENSUAL	UNIDADES LADRILLO	COSTO SERVICIO/
Electrica	KWH	450	48.121	21.654.450	500.000	43,31

COSTOS DE FUNCIONA. O COSTO VBLE DE FABRICACIÓN (TON): 625.581

MANO DE OBRA INDIRECTA PLANTA Ton/Año					15.000.000			
CARGO	FUNCION	No. Empleados	TURNOS	SALARIO /MES	VALOR TOTAL SALARIOS	PREST., PARAFISCALES Y OTROS	BONIFICACIONES	TOTAL A PAGAR
JEFE DE PLANTA	PRODUCCION GENERAL	1	1	2.000.000	2.000.000	1.000.000	-	3.000.000
SUPERVISORES	PRODUC SECADO, QUEMA	2	1	750.000	1.500.000	750.000	-	2.250.000
GERENTE PRODUCCION	PRODUCCION	1	1	2.000.000	2.000.000	1.000.000	-	3.000.000
MANTENIMIENTO	EQUIPOS	2	2	1.200.000	2.400.000	1.200.000	-	3.600.000
MANTENIMIENTO	EDIFICACIONES	2	1	1.000.000	2.000.000	1.000.000	-	3.000.000
ASEO	SALON DE MAQUINAS, ZONA DE SECADO, QUEMA, CUNETAS	2	1	600.000	1.200.000	600.000	-	1.800.000
CELADURIA	PLANTA	3	3	1.000.000	3.000.000	1.500.000	-	4.500.000
TOTALES MENSUAL	MANO DE OBRA INDIRECTA	13			-	-		21.150.000
Valor por Ton/mes				8.460				
Valor por Ton/Año				101.520				

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE PRODUCCION 264.000

DESCRIPCION	GASTO FIJO (\$) MENSUAL
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE PRODUCCION	15.000.000
MANTENIMIENTO TORRES DE SECADO	3.000.000
MANTENIMIENTO CUARTO DE SECADO, HORNILLA, CONDUCTOS	6.000.000
MANTENIMIENTO VAGONETAS Y HORNO	8.000.000
MANTENIMIENTO MOLIENDA CARBON	5.000.000
MANTENIMIENTO GENERAL	8.000.000
MANTENIMIENTO MOTORES Y PARTES ELECTRICAS	10.000.000
TOTALES	55.000.000
Valor por Ton/mes	22.000
Valor por Ton/Año	264.000

COSTO FIJOS POR ANUALES 365.520

Costos fijos Mensuales	76.150.000
------------------------	------------

GASTOS FIJOS

PERSONAL ADMINISTRATIVO								
CARGO	FUNCION	No. Emp	TURNOS	SALARIO /MES	VALOR TOTAL SALARIOS	PREST., PARAFISCALES Y OTROS	BONIFICACIONES	TOTAL A PAGAR
GERENTE GENERAL	GENERAL	1	1	7.000.000	7.000.000	3.500.000	-	10.500.000
SECRETARIA GENERAL	GENERAL	1	1	900.000	900.000	450.000	-	1.350.000
CONTABILIDAD	CONTABILIDAD	2	1	1.000.000	2.000.000	1.000.000	-	3.000.000
DESPACHO	DESPACHO MATERIAL	1	1	650.000	650.000	325.000	-	975.000
ASEO OFICINAS		1	1	600.000	600.000	300.000	-	900.000
MENSAJERO		1	1	750.000	750.000	375.000	-	1.125.000
TOTALES		7						17.850.000
								17.850.000 Mensual
								214.200.000 Anual

SERVICIOS PUBLICOS

DESCRIPCION	GASTO FIJO (\$) MENSUAL	
PLAN CELULARES	500.000	
TELEFONIA FIJA + INTERNET	140.000	
TOTALES	640.000	Mensual
	7.680.000	Anual

INSUMOS GENERALES DE OFICINA

DESCRIPCION	GASTO MENSUAL	
PAPELERIA	200.000	
CONSUMIBLES	150.000	
TOTALES	350.000	Mensual
	4.200.000	Anual

	990.000	Mensual
GASTOS DE ADMON	11.880.000	Anual