

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA EMPRESA CONSULTORRES INGENIERÍA
S.A.S. PARA EL LANZAMIENTO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
CONCRETO SECO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA
METROPOLITANA**

ANDREA JULIANA ANAYA RODRIGUEZ

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2012

**PLAN DE NEGOCIOS PARA LA EMPRESA CONSULTORRES INGENIERÍA
S.A.S. PARA EL LANZAMIENTO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE
CONCRETO SECO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA
METROPOLITANA**

ANDREA JULIANA ANAYA RODRIGUEZ

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de
Ingeniero Industrial**

**Director:
ALEJANDRO PARRA SANTOS
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2012

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	15
1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO	17
1.1 OBJETIVO GENERAL	17
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	18
2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO.....	19
2.1 DEFINICIÓN	19
2.2 ESPECIFICACIONES.....	19
2.3 USOS.....	20
2.4 VENTAJAS	20
3. ANÁLISIS DEL SECTOR.....	22
3.1 ENTORNO INTERNACIONAL	22
3.2 ENTORNO NACIONAL.....	23
3.3 ENTORNO LOCAL	25
4. ANÁLISIS DEL MERCADO.....	26
4.1 OBJETIVO GENERAL	26
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
4.3 MERCADO POTENCIAL	26
4.4 MERCADO OBJETIVO	26
4.5 JUSTIFICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO	27
4.6 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS	27

4.6.1 Planteamiento del problema	27
4.6.2. Objetivo General	27
4.6.3. Objetivos Específicos.....	27
4.6.4. Estimación de la demanda.....	28
4.6.4.1 Estimación de la demanda de concreto según la actividad edificadora en la ciudad de Bucaramanga.	28
4.6.4.2. Estimación de la demanda de concreto seco de entidades públicas	31
4.6.4.3. Estimación del mercado potencial de concreto seco según producción de triturado en Bucaramanga y su área metropolitana.	33
4.6.4.4. Justificación de la demanda.....	36
4.7 OFERTA	37
4.7.1. Oferta de concreto fresco.....	37
4.7.2. Oferta de cemento, arena y triturado	38
4.7.2.1. Cemento	38
4.7.2.2. Arena..	38
4.7.2.3. Triturado.....	39
4.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN.....	39
4.8.1. Canales de distribución del cemento	39
4.8.2. Canales de distribución de la arena.....	40
4.8.3. Canales de distribución del triturado.....	41
4.8.4. Ventajas y desventajas de canales de distribución actuales.....	42
4.9 ANÁLISIS DE LOS PROVEEDORES	42
4.10 PUNTO DE EQUILIBRIO	44
4.10.1. Precio de venta equilibrio.....	44
4.10.2. Cantidad equilibrio	45
4.11 PLAN DE MERCADEO	45
4.11.1. Estrategia de Lanzamiento y Promoción.....	45
4.11.2. Estrategias de ventas.....	50
5. ESTUDIO TÉCNICO	52

5.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO	52
5.2 PROCESO PRODUCTIVO	54
5.2.1. Control de calidad del concreto.....	55
5.2.2. Descripción del proceso productivo	56
5.3 ESTUDIO DE COMPRA Y GESTIÓN DE MATERIAS PRIMAS	58
5.3.1. Manejo y almacenamiento de los materiales cementantes.....	58
5.3.2. Manejo y almacenamiento de los agregados.....	59
5.3.4. Manejo de inventarios	60
5.4 TAMAÑO DEL PROYECTO.....	64
5.4.1. Ubicación de la planta de producción	64
6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL	68
6.1 REMUNERACIONES.....	69
7. ESTUDIO FINANCIERO	72
7.1 INVERSIONES	72
8. EVALUACIÓN FINANCIERA	79
8.1 FUENTES DE FINANCIACIÓN.....	79
8.2 FLUJOS DE FONDOS	79
8.3 VALOR PRESENTE NETO.....	83
8.4 TASA INTERNA DE RETORNO	84
8.5 INDICADORES DE RENTABILIDAD	85
8.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDADES	87
9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO	91
9.1 ANÁLISIS EXTERNO	91
9.2 ANÁLISIS INTERNO.....	92
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....95

ANEXOS.....97

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Actividad Edificadora en Bucaramanga y su Área Metropolitana.....	28
Tabla 2. Estimación de la demanda de concreto en Bucaramanga y su área metropolitana	30
Tabla 3. Área (m ²) Licenciada de 1,2 y 3 pisos Curaduría No 2 de Bucaramanga años 2009 - 2010 - 2011.....	30
Tabla 4. Estimación de la demanda de concreto mezclado en obra en Bucaramanga y su área metropolitana	31
Tabla 5. Consumo de concreto acueducto metropolitano de Bucaramanga.....	32
Tabla 6. Consumo de Concreto Empresa Pública de Alcantarillado de Santander	33
Tabla 7. Producción de concreteras en Bucaramanga	34
Tabla 8. Promedio de materiales necesarios para elaborar 1m ³ de concreto de 3.000 psi	35
Tabla 9. Estimación de la demanda de concreto mezclado en obra, según ventas de las trituradoras.....	35
Tabla 10. Resultados de la demanda de concreto mezclado en obra	36
Tabla 11. Proveedores de Arena	43
Tabla 12. Proveedores de Triturado	43
Tabla 13. Proveedores de Cemento	44
Tabla 14. Precios promedio de cemento, arena y grava (junio 2011).....	44
Tabla 15. Precios de concreto	47
Tabla 16. Cantidades de material requeridos para producción de 31.320 bultos de concreto seco al mes.	61
Tabla 17. Costo de pedidos	63
Tabla 18. Salario básico: salario mínimo legal vigente año 2011	69

Tabla 19. Personal Administrativo	70
Tabla 20. Personal área de producción	70
Tabla 21. Total remuneraciones Anuales	71
Tabla 22. Tabla Inversión Fija.....	73
Tabla 23. Total Inversión Diferida.	74
Tabla 24. Total Inversión Capital de trabajo	75
Tabla 25. Total Costos de Inversión	76
Tabla 26. Total Costos fijos	76
Tabla 27. Total costos variables	77
Tabla 28. Costos de producir 375.840 bultos de concreto seco	78
Tabla 29. Flujo de Caja	81
Tabla 30. Estado de resultados	81
Tabla 31. Recuperación de la inversión.....	84
Tabla 32. Sensibilidad variable precio	88
Tabla 33. Sensibilidad variable rotación de cartera	88
Tabla 34. Sensibilidad variable costo de materia prima.....	89
Tabla 35. Sensibilidad variable costo de transporte.....	89

LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Proporciones de cemento, arena y triturado	19
Figura 2. Licencias de construcción, variación anual 2006-2008.....	23
Figura 3. Crecimiento del PIB total y por rama de actividad económica, 2007	24
Figura 4. Actividad Edificadora Bucaramanga y AM en m ²	29
Figura 5. Marketshare de concreteiras	37
Figura 7. Canales de Distribución del Cemento.....	40
Figura 8. Canales de Distribución de la Arena.....	41
Figura 9. Canales de Distribución del Triturado	41
Figura 10. Ciclo de vida de un producto	46
Figura 11. Perfil clientes de concreto seco.	48
Figura 12. Ficha técnica concreto seco	53
Figura 13. Ciclo de fabricación del concreto	54
Figura 14. Diagrama de flujo, producción de concreto seco	56
Figura 15. Evolución de nivel de existencias de inventarios	62
Figura 16. Ubicación planta de concreto seco	65
Figura 17. Esquema preliminar de la planta de concreto seco	66
Figura 18. Planta productora de concreto seco	67
Figura 19. Organigrama.....	69

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO A. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA REALIZADA A INGENIEROS, ARQUITECTOS Y MAESTROS DE OBRA.	97
ANEXO B. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LAS EMPRESAS CONCRETERAS DE LA CIUDAD.....	98
ANEXO C. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS FERRETERIAS	100
ANEXO D. VALORES DE ENTRADA DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA	102
ANEXO E.....	105

RESUMEN

TITULO: PLAN DE NEGOCIOS PARA LA EMPRESA CONSULTORRES INGENIERÍA S.A.S. PARA EL LANZAMIENTO, PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CONCRETO SECO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA Y SU ÁREA METROPOLITANA

AUTORA: ANAYA RODRÍGUEZ, Andrea Juliana **

PALABRAS CLAVES: Concreto, cemento portland, arena, triturado

CONTENIDO:

El presente proyecto contiene un plan de negocios para la empresa Consultorres Ingeniería S.A.S., que evalúa su iniciativa comercial de producir concreto seco en Bucaramanga y su área metropolitana. La viabilidad de la idea se estudio a partir de un análisis exhaustivo del mercado del sector de la construcción en la ciudad y su área metropolitana, particularmente de la oferta y la demanda de concreto estructural de 3.000 psi y de sus productos sustitutos.

El trabajo de grado se compone de una investigación de mercados, un estudio técnico, análisis organizacional, estudios legal y ambiental, análisis financiero y estratégico. Se presentan los resultados cualitativos y cuantitativos del entorno, también se abordan las características técnicas, físicas y químicas del producto, la descripción del proceso productivo del concreto seco, y la ubicación, distribución, diseño y organización de la planta así como la evaluación financiera del proyecto.

En los últimos años la actividad económica en Santander y particularmente en Bucaramanga ha presentado gran dinamismo debido al importante crecimiento del sector construcción en la región. Según información del departamento de estudios de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) con datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para el año 2006, Santander se estableció como la cuarta economía más importante del país, con un crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) superior al promedio nacional, soportado por una mayor participación relativa en la industria de la construcción y las obras civiles.

* Trabajo de grado

** Facultad de Ingeniería Físico-Mecánicas, Escuela de Estudios Industriales empresariales, Ingeniería Industrial, Director: Alejandro Parra Santos.

ABSTRACT

TITLE: BUSINESS PLAN TO CONSULTORRES INGENIERÍA S.A.S. FOR RELEASE, PRODUCTION AND MARKETING OF CONCRETE DRY IN BUCARAMANGA AND ITS METROPOLITAN AREA .

AUTHOR: ANAYA RODRÍGUEZ, Andrea Juliana **

KEYWORDS: Concrete, Portland cement, sand, crushed

CONTENTS:

This project contains a business plan for the company Consultorres Ingeniería S.A.S. wich evaluates their business venture to produce hardened concrete in Bucaramanga and its metropolitan area. The feasibility study of the idea from a thorough analysis of the market in the construction sector in the city and its metropolitan area, particularly in supply and demand for structural concrete of 3,000 psi and its substitutes.

Degree work include marketing research, a technical study, organizational analysis, legal and environmental studies, financial analysis and a strategic study as well. It presents qualitative and quantitative results of the environment, also addressed the technical, physical and chemical product, the description of the production process of dry concrete, and the location, distribution, design and organization of the plant and the financial evaluation of the project to finally conclude with a list of observations and recommendations required by the company Consultorres Ingeniería S.A.S.

In recent years, economic activity and particularly in Bucaramanga Santander has presented very dynamic due to the significant growth in the construction sector in the region. According to information from the research department of the Colombian Chamber of Construction (CAMACOL) with data from the National Bureau of Statistics (DANE) in 2006, Santander was established as the fourth largest economy in the country with a GDP growth (Gross Domestic Product) than the national average, supported by greater relative share of the construction industry and civil works.

* Degree work

** Faculty of Physics Mechanics Engineering, School of Industrial and Business stud Industrial Engineering, Director: Alejandro Parra Santos.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años la actividad económica en Santander y particularmente en Bucaramanga ha presentado gran dinamismo debido al importante crecimiento del sector construcción en la región. Según información del departamento de estudios de la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) con datos del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE)¹ para el año 2006, Santander se estableció como la cuarta economía más importante del país, con un crecimiento del PIB (Producto Interno Bruto) superior al promedio nacional, soportado por una mayor participación relativa en la industria de la construcción y las obras civiles.

Consultorres Ingeniería S.A.S. quiere ofrecer al mercado de la construcción un producto innovador que permita mejorar el rendimiento de las operaciones en el sector, una nueva presentación de concreto de tipo premezclado en seco, es decir, un concreto empacado, listo para ser mezclado con agua, que contenga las proporciones adecuadas de cemento, grava y arena establecidas en las normas NTC 220 y NTC 174.

Para evaluar la viabilidad el proyecto de lanzar, producir y comercializar este producto no convencional en la ciudad, se realizó un estudio y análisis de los diferentes factores de orden económico, técnico, financiero, administrativo y estratégicos involucrados en el desarrollo de la idea de negocio.

Este documento contiene la investigación de mercados correspondiente a la demanda y oferta de concreto estructural de resistencia 3.000 psi, el plan de

¹ CAMACOL Informe de la situación actual del sector de la construcción. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20080819101344.pdf

mercadeo del proyecto, el estudio técnico y organizativo, la evaluación financiera y finalmente el análisis estratégico del proyecto.

1. CARACTERISTICAS GENERALES DEL PROYECTO

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un plan de negocios para la empresa Consultores Ingeniería, para el lanzamiento, producción y comercialización de concreto seco en Bucaramanga y su área metropolitana.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar el mercado potencial y el mercado objetivo del concreto seco en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana.
- Recolectar mediante la aplicación de instrumentos, la información necesaria para determinar las características del consumidor.
- Cuantificar la demanda y la oferta del producto y de sus sustitutos.
- Plantear la ubicación, distribución y diseño de la planta.
- Realizar un análisis de los proveedores.
- Determinar una política de gestión y control de inventarios.
- Establecer los canales de comercialización y distribución del producto.
- Diseñar un plan comercial que incluya, estrategia de ventas, estrategias de promoción y publicidad.
- Evaluar la viabilidad técnica, legal, social, de impacto ambiental y financiera.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Consultorres Ingeniería está interesado en entrar al sector de construcción, el cual se ha mostrado en las últimas décadas como un gran impulsador de la economía del departamento; siendo este el segundo sector económico con mayor crecimiento durante el último año con una participación del 10,1% al PIB después del sector comercio².

Con el propósito de ser pioneros en la producción y comercialización de concreto seco en la región, la empresa requiere un plan de negocios que estudie la viabilidad del proyecto.

Adicionalmente el proyecto proporciona a los socios accionistas, información sobre el entorno en el cual se desenvuelve la idea de negocio, así como los análisis técnicos, financieros y estratégicos pertinentes, con lo cual disminuye el riesgo en la toma de decisiones.

²Cámara de Comercio Bucaramanga. Producto Interno Bruto. Disponible en: <http://www.sintramites.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2011/pib2009.pdf> [En línea] 9/05/11

2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

2.1 DEFINICIÓN

El concreto seco es en una mezcla homogeneizada de agregados pétreos seleccionados, cemento Pórtland, arena y triturado debidamente dosificados, según las proporciones adecuadas para una resistencia de 3000 psi, ver figura 1.³

Figura 1. Proporciones de cemento, arena y triturado

Approximate Quantities of Cement, Sand and Gravel per Cubic Meter and Respective Expected Concrete Strength
Source: Sika, 2007

Proportions in volume	Cement		Sand [m ³]	Gravel [m ³]	Expected Strength [psi]
	Kg	sacks (50 kg)			
1,2,2	420	8 ½	0.67	0.67	4000
1,2,2 ½	380	7 ½	0.6	0.76	3500
1,2,3	350	7	0.555	0.835	3000
1,2,3 ½	320	6 ½	0.515	0.9	2500
1,2,4	300	6	0.475	0.95	2000

Fuente: TORRES Hernan. *Analysis of Variance in Dry Concrete Production Using Simulation Models*. Tesis de Grado, MSc. Industrial Engineering and Operations Management. 2010 p. 21

2.2 ESPECIFICACIONES

El concreto estructural de resistencia 3.000 psi, debe tener cumplir con las siguientes especificaciones:⁴

³TORRES Hernan. *Analysis of Variance in Dry Concrete Production Using Simulation Models*. Tesis de Grado, MSc. Industrial Engineering and Operations Management. 2010 p. 21

⁴ NIÑO, Jaime René, *Colección del concreto, Tecnología del concreto*, tomo 1, *Materiales, Propiedades y Diseño de mezclas*, Asconcretos, tercera edición. p. 32

- Resistencia a la compresión a los 28 días de 250 kg/cm² en grado de calidad B, cumpliendo como concreto estructural.
- Tamaño máximo de agregado grueso 20 mm (3/4").
- Concreto Clase 1
- Revenimiento de 10 cm para la consistencia normal.
- Peso volumétrico del concreto fresco mayor a 2200 kg/m³.
- Fraguado en condiciones ambientales normales

2.3 USOS

Dadas sus características constitutivas podrá usarse y aplicarse en obras de concreto convencionales y/o estructurales, algunos ejemplos son:

- Losas
- Muros
- Columnas
- Cimentaciones
- Zapatas
- Bases para postes
- Pisos habitacionales, comerciales, industriales

2.4 VENTAJAS

El concreto seco es un producto listo para su uso, de fácil manejo y preparación. Su fórmula estándar brinda confiabilidad en la calidad y mayor uniformidad de la mezcla. Otras de sus ventajas son:

- Economía en la obra

- Mayor manejabilidad de la mezcla
- Uniformidad del producto
- Durabilidad
- Mayor impermeabilidad
- Mayor avance de obra
- Mayor control de los materiales
- Mayor limpieza en la obra
- Menor desperdicio

3. ANÁLISIS DEL SECTOR

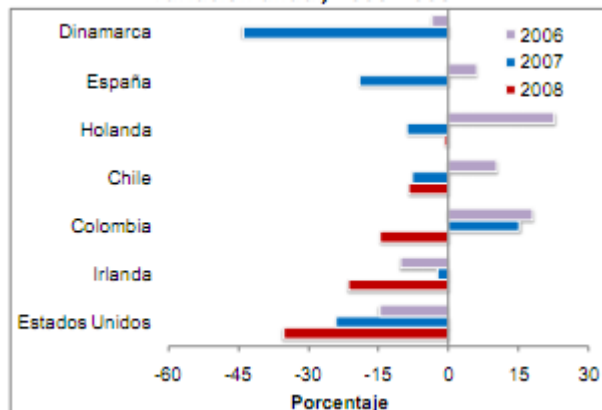
3.1 ENTORNO INTERNACIONAL

El sector de la construcción en el mundo tuvo una prolongada expansión propiciada, entre otros factores, por la caída considerable en los tipos de interés a comienzos de la década, que junto con unas condiciones de amplia liquidez, generaron menores presiones sobre los precios.

Sin embargo, el colapso de instituciones bancarias de alto perfil como Lehman Brothers, que profundizó la crisis financiera internacional en el último trimestre de 2008, y la desaceleración de importantes economías como la estadounidense y la de la zona euro, marcaron el cambio en el ciclo expansivo. Como se muestra en la figura 2, la actividad edificadora no se apartó de la coyuntura y desde 2007 empezó a registrarse una pérdida de dinamismo en los indicadores relacionados con ella, con contracciones anuales de hasta dos dígitos en el ritmo de licenciamiento en Estados Unidos e Irlanda.⁵

⁵ CAMACOL Ciclos de la actividad económica en el mundo y en Colombia. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20090707115723.pdf

Figura 2. Licencias de construcción, variación anual 2006-2008



Fuente: Eurostat, Bancos Centrales y Departamentos Estadísticos de cada país, cálculos del Departamento de Estudios Económicos y Técnicos CAMACOL

A pesar de la desaceleración, cuyos efectos se sumaron al incremento previo en los tipos de interés oficiales desde finales de 2005 por las presiones inflacionarias, el largo período de auge que en la última década experimentó el renglón edificador mundial dejó al subsector en una buena posición para hacer frente a la crisis.

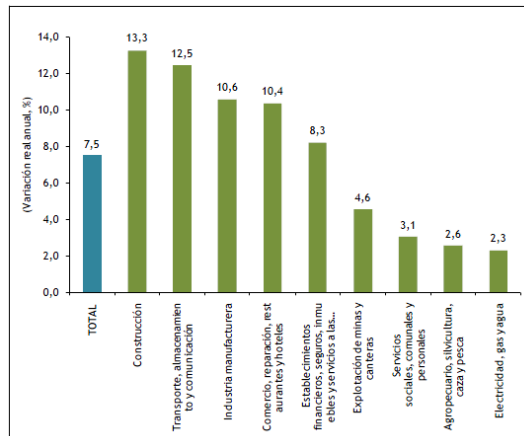
3.2 ENTORNO NACIONAL

Durante los últimos años la construcción se ha consolidado como uno de los sectores con mayor dinamismo en la economía colombiana.

En efecto, para 2007 el año la economía colombiana creció 7,5% con respecto al año anterior, cifra que se explica principalmente por la expansión de los sectores de la construcción (13,3%), los servicios de transporte (12,5%), la industria (10,6%), y el comercio (10,4%). Estos sectores, por lo tanto, han contribuido con

un porcentaje cercano al 50% de la variación anual del PIB durante los últimos cuatro años, ver figura 3.⁶

Figura 3. Crecimiento del PIB total y por rama de actividad económica, 2007



Fuente: DANE

Sobresale que la construcción se consolidó como la actividad más dinámica en la fase de recuperación económica luego de la crisis de 1998-1999. Durante los últimos dos años, la tasa anual de crecimiento de la construcción se ubicó en niveles superiores a 10%. Sin embargo, el sector presenta actualmente una corrección natural a ritmos de actividad más sostenibles y acordes con su potencial. Las principales señales de desaceleración se presentan por el lado del PIB de las edificaciones. En efecto, mientras que en el agregado el PIB de la construcción se incrementó en 13,3%, durante el 2007, este subsector registró un crecimiento de 3,2%. Por su parte, la construcción de obras civiles continúa con su fuerte dinámica y para 2007 reportó una variación anual de 28,2%, en gran medida, producto de la renovada actividad en vías secundarias y obras de acueducto y alcantarillado.⁷

⁶ CAMACOL. El sector de la construcción en Colombia: Hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20090707115723.pdf

⁷ CAMACOL. El sector de la construcción en Colombia: Hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20090707115723.pdf

3.3 ENTORNO LOCAL

El sector de la construcción ha sido uno de los actores importantes en la generación de empleo en el país, actividad que tiene grandes retos debido al alto déficit de vivienda existente en la mayoría de las regiones de Colombia. A pesar de ello, la presente década ha visto un desarrollo importante de la construcción en Santander, resultados que indican que el déficit de vivienda pasó de 48,7% en 1993, a 32,5% en la presente década.⁸

En el caso de centros urbanos como el Área metropolitana de Bucaramanga la tendencia ha sido similar, con un 68% de unidades de vivienda iniciadas en la categoría de no VIS y una moderada incidencia en las de interés prioritario (15,4%), proporción que es la más baja entre las cinco principales ciudades del país. Lo anterior contrasta con la primera posición alcanzada por Bucaramanga en vivienda no VIS.⁹

Por último, el 2010 registra buenos indicadores en materia de obras iniciadas y licenciamiento de nuevos proyectos de construcción, lo cual unido a la disminución en las tasas de interés del sistema financiero, permite concluir que el sector continuará en ascenso en lo queda del año, aunque los niveles de déficit serán muy difíciles de cubrir en su totalidad en el corto y mediano plazo.

⁸ Cámara de Comercio Bucaramanga. Actualidad económica. Disponible en: <http://www.sintramites.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2010/construccion2010.pdf>

4. ANÁLISIS DEL MERCADO

4.1 OBJETIVO GENERAL

Identificar el mercado potencial y el mercado objetivo de concreto seco

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Desarrollar el análisis del mercado objetivo para determinar los posibles clientes.

4.3 MERCADO POTENCIAL

Esta conformado por todas las constructoras, los maestros de obra, arquitectos, ingenieros y personas que en general requieran usar concreto de resistencia 3.000 psi.

4.4 MERCADO OBJETIVO

Maestros de obra, arquitectos, ingenieros y particulares que desarrollen proyectos de remodelaciones, adecuaciones, ampliaciones y/o construcciones de 1 a 3 pisos.

4.5 JUSTIFICACIÓN DEL MERCADO OBJETIVO

En Bucaramanga y su área metropolitana el concreto de uso estructural se puede obtener de las siguientes maneras: mediante la compra y posterior mezcla de cemento, arena y triturado o directamente con las empresas productoras de concreto fresco denominadas concreteras. Para determinar el mercado objetivo se realizó un análisis a los resultados de las encuestas del ANEXO A, según las cuales los proyectos de gran magnitud prefieren planificar el abastecimiento de concreto fresco con las empresas concreteras, con esto se concluye que el mercado objetivo para concreto seco premezclado las personas y/o entidades que realicen obras en las cuales el concreto se obtenga de forma manual.

4.6 INVESTIGACIÓN DE MERCADOS

4.6.1 Planteamiento del problema

Se requiere conocer la demanda y la oferta de concreto seco en Bucaramanga y su área metropolitana.

4.6.2. Objetivo General

Cuantificar la demanda de concreto utilizado en remodelaciones, adecuaciones, ampliaciones y construcciones de 1 a 3 pisos en Bucaramanga y su área metropolitana.

4.6.3. Objetivos Específicos

- Recolectar mediante la aplicación de instrumentos, la información necesaria para en la investigación de mercados.

4.6.4. Estimación de la demanda

Para cuantificar la demanda de concreto seco en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana se hizo uso de fuentes secundarias ya que las fuentes primarias no permitían medir la totalidad de material comercializado en la ciudad debido a la presencia de mercado informal.

Finalmente el cálculo de la demanda se realizó por diferentes métodos, los cuales se describen a continuación.

4.6.4.1 Estimación de la demanda de concreto según la actividad edificadora en la ciudad de Bucaramanga. Para cuantificar la demanda de concreto seco en la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana según la actividad edificadora, se recurre a estadísticas proporcionadas por CAMACOL de la tabla 1.

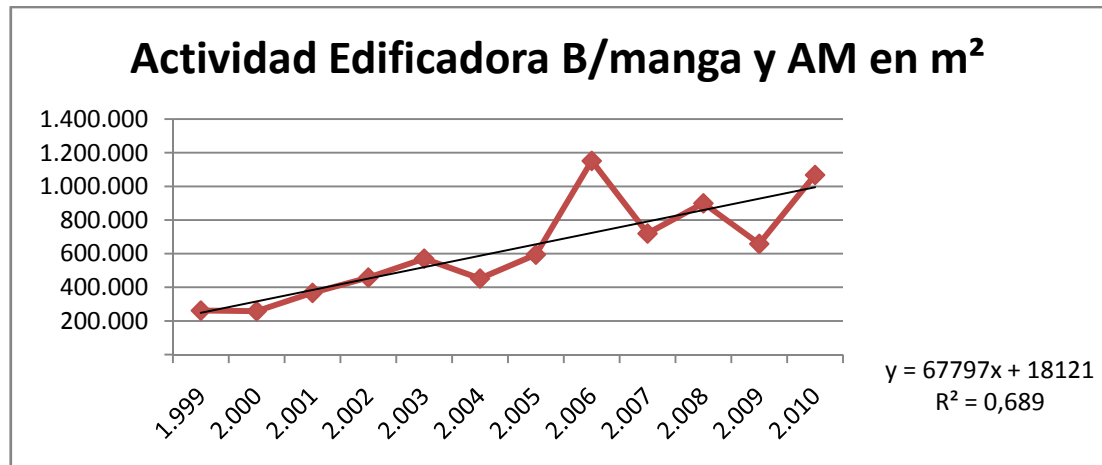
Tabla 1. Actividad Edificadora en Bucaramanga y su Área Metropolitana

Actividad edificadora Bucaramanga y área metropolitana					
Año	I Trimestre [m ²]	II Trimestre [m ²]	III Trimestre [m ²]	IV Trimestre [m ²]	Acumulado [m ²]
1.999	66.090	38.852	76.476	80.565	261.983
2.000	52.440	64.267	63.016	78.745	258.468
2.001	90.975	83.887	89.117	103.447	367.426
2.002	84.360	101.081	102.515	170.623	458.579
2.003	105.256	116.376	187.213	161.720	570.565
2.004	139.816	174.169	77.594	60.798	452.377
2.005	134.613	125.052	168.329	166.483	594.477
2.006	202.284	162.836	426.736	360.272	1.152.128
2.007	166.468	222.439	169.934	161.356	720.197
2.008	234.761	227.741	172.698	264.684	899.884
2.009	161.116	192.604	84.768	220.166	658.654
2.010	206.942	148.918	274.175	437.969	1.068.005
2.011	393.736	52.045			445.781

Fuente: CAMACOL

Según CAMACOL, Bucaramanga y su área metropolitana desde 1999 a 2010, presenta un aumento en m² construidos de 806.022 m², según esta tendencia para 2011 se espera la construcción de 1.062.574 m² en la ciudad, tal como se muestra en la figura 4.

Figura 4. Actividad Edificadora Bucaramanga y AM en m²



Fuente: Autor en base a datos recopilados por medio de Camacol.

Para conocer la proporción de m³ de concreto por m² de construcción, se investigaron las cantidades de concreto utilizado para 5 obras diferentes y se compararon con el total de m² construidos en cada obra. Al final se determinó un valor promedio de 0.15 m³ de concreto mezclado en obra por cada m² de construcción, el cual se utilizó como una constante para la determinación del concreto.

La tabla 2 muestra la determinación de la demanda de concreto en Bucaramanga y su área metropolitana, según su actividad edificadora.

Tabla 2. Estimación de la demanda de concreto en Bucaramanga y su área metropolitana

Estimación de la demanda de concreto en Bucaramanga y su área metropolitana	
m² de construcción estimada para 2011	1.062.574.00
Demanda m ³ de concreto al año (m ² *0.15)	159.386
Demanda m ³ de concreto al mes	13.282
Demanda m ³ de concreto al día	604
Demanda m ³ de concreto por hora	75

Fuente: *Autor*

En base a las estadísticas de los años 2009, 2010 y 2011 proporcionadas por la curaduría No 2, se estima que del total de m² licenciados aproximadamente un 21% de estos son construcciones cumplen con estas características. Ver tabla 3.

Tabla 3. Área (m²) Licenciada de 1,2 y 3 pisos Curaduría No 2 de Bucaramanga años 2009 - 2010 - 2011

Área m² Licenciada de 1, 2 y 3 Pisos	
Total m² licenciados 2009 -2010 -2011	690069,7
m ² licenciados de 1,2 y 3 pisos	148055,7
Porcentaje de m ² licenciados de 1, 2 y 3 pisos	21%

Fuente: *Autor*

En la tabla 4 se observa el 21% de la demanda de concreto presentada en la tabla 8.

Tabla 4. Estimación de la demanda de concreto mezclado en obra en Bucaramanga y su área metropolitana

Estimación de la demanda de concreto mezclado en obra en Bucaramanga y su área metropolitana, según área licenciada de 1, 2 y 3 pisos	
m² de construcción estimada para 2011	223.141
m ³ de concreto/año	33471,1
m ³ de concreto/mes	2789,3
m ³ de concreto/día	126,8
m ³ de concreto/hora	15,8

Fuente: *Autor*

Finalmente la demanda de concreto seco según la actividad edificadora en Bucaramanga y su área metropolitana se estima en 15,8 m³/hora.

4.6.4.2. Estimación de la demanda de concreto seco de entidades públicas

Las empresas de servicios públicos de la ciudad utilizan concreto para obras de construcción de acometidas, reposiciones y mantenimientos, entre otros. Para cuantificar la demanda de concreto por parte de estas empresas, se investigó el consumo de concreto en el Acueducto Metropolitano de Bucaramanga AMB y de la Empresa pública de Alcantarillado de Santander EMPAS. Los consumos de concreto de éstas dos empresas se encuentran en las tablas 5 y 6, respectivamente.

Tabla 5. Consumo de concreto acueducto metropolitano de Bucaramanga

AMB	
Consumo de cemento Bultos 50Kg	
2009	2236
2010	2470
Promedio anual	2353
Consumo de triturado m³	
2009	21
2010	31
Promedio anual	26
Consumo de arena m³	
2009	27
2010	37
Promedio anual	32
Consumo aprox. de concreto m³	
Anual	23.93
Mensual	1.99
Diario	0.09
Hora	0.01

Fuente: *Autor*

Tabla 6. Consumo de Concreto Empresa Pública de Alcantarillado de Santander

EMPAS		
	m ³ Concreto	
Total consumo 2010-2011	3554.5	
Promedio de consumo mensual	209.08	
Promedio de consumo diario	9.5	
Promedio de consumo hora	1.18	
Consumos 2010-2011		
Arena [m³]	Triturado [m³]	Cemento [bultos 50 Kg]
203	113	622
	2010-2011	
Total [m³] de concreto 2010-2011	214.99	
Promedio mensual [m³]	12.65	
Promedio diario [m³]	0.57	

Fuente: *Autor*

Se estima que en las empresas de alcantarillado y acueducto en Bucaramanga consumen aproximadamente 221.73 m³ de concreto al mes, suponiendo que las empresas de servicios de electricidad y gas natural en la ciudad presenten consumos similares a los presentados por EMPAS y AMB, la demanda por parte de las empresas de servicios públicos de Bucaramanga y su área metropolitana se estima en 440 m³ mensuales.

4.6.4.3. Estimación del mercado potencial de concreto seco según producción de triturado en Bucaramanga y su área metropolitana. El triturado ¾" producido por las trituradoras de la región es utilizado en un 90% para la realización de concreto¹⁰.

¹⁰ Carlos Figueroa, Gerente Arenera Chicamocha (comunicación personal 3 de julio 2011)

En la región existen once trituradoras ubicadas en Girón, Pescadero y Vía al Palenque, según la tabla 6, en promedio se producen 29.040 m³ mensuales de triturado $\frac{3}{4}$ para la ciudad de lo cual el 90% equivale a 26.136 m³.

Las concreteras de Bucaramanga producen aproximadamente 32.300 m³ de concreto al mes, tal como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Producción de concreteras en Bucaramanga

Producción Concreteras			
Concreto	m³/mes (A)	m³/día (B)	m³/hora (C)
Producción Concreto Argos	3.500	159,09	19,89
Producción Concreto Holcim	6.500	295,45	36,93
Producción Concreto Hormigón	2.000	90,91	11,36
Producción Concreto Prevesa	5.200	236,36	29,55
Producción Concreto Cemex	13.000	590,91	73,86
Producción Concreto Fénix	1.500	68,18	8,52
Producción concreto Inacar	600	27,27	3,41
Total Concreto Mixer A.M [mes]¹	32.300	1468,18	183,52

Fuente: Autor basado en las encuestas del estudio de mercados ANEXO B.

Para calcular la cantidad de triturado consumido por estas concreteras se toman como referencia los datos históricos de la proporción de materiales utilizados para realizar 1m³ de concreto, según los diseños del laboratorio de ingeniería civil de la Universidad Industrial de Santander (UIS), los cuales son expuestos en la tabla 8.

Tabla 8. Promedio de materiales necesarios para elaborar 1m³ de concreto de 3.000 psi

Promedio de los diseños de concreto Lab. UIS		
Materiales	Proporciones promedio (Kg)	Proporciones promedio (m³) (D)
Agregado grueso ¹	1.061,6	0,7
Agregado fino	742,9	0,5
Cemento	370,7	

Fuente: Laboratorio de Ingeniería Civil Universidad Industrial de Santander.

Adicionalmente, se advierte que la concretera Cemex tiene su propia fuente de abastecimiento de triturado, por lo cual no se tiene en cuenta a la hora de realizar los cálculos del consumo de triturado por parte de las concreteras.

En la tabla 9 se puede observar el cálculo de la estimación de la demanda de concreto que se realiza en obra, teniendo en cuenta la producción de triturado.

Tabla 9. Estimación de la demanda de concreto mezclado en obra, según ventas de las trituradoras

Estimación de la demanda de concreto mezclado en obra			
	m3/mes	m3/día	m3/hora
Estimado fabricación de concreto según producción de triturado. E =(A¹/D¹);(B¹/D¹);(C¹/D¹)	37.337,1	1.697,1	212,1
Producción de concreto (sin Cemex) (F)	19.300	877.3	109.7
Demanda de concreto mezclado en obra G= (E-F)	18.037,1	819,8	102,4

Fuente: Autor

Finalmente se estima que la demanda potencial de concreto de mezcla en obra en Bucaramanga y su área metropolitana con un intervalo de confianza del 95% se encuentra entre 17.135 m³ y 18.939 m³.

4.6.4.4. Justificación de la demanda. Se puede concluir a partir de los resultados arrojados por cada uno de los estudios, ver tabla 10, que existe una gran diferencia entre las cifras, lo cual es justificado por el mercado informal de la construcción, por lo tanto para el desarrollo del proyecto se tendrá en cuenta la demanda cuantificada según las ventas de triturado en la ciudad.

Tabla 10. Resultados de la demanda de concreto mezclado en obra

Resultados de la demanda de concreto mezclado en obra			
Estudio	m³/mes	m³/día	m³/hora
Actividad Edificadora Bucaramanga y su área metropolitana	2.789,3	126,8	15,8
Empresas de servicios públicos	440	20,2	2,5
Producción de triturado en Bucaramanga y área metropolitana	18.037,1	819,8	102,4

Fuente: *Autor*

Consultorres Ingeniería espera abarcar el 10% de la demanda calculada, por lo tanto, la demanda objetivo es de 10,2 m³/hora de concreto seco.

Según los diseños de concreto de 3.000 psi del laboratorio de Ingeniería Civil de la UIS, un metro cúbico de concreto sin agua pesa 2.175 Kg, por lo tanto un bulto de 50 Kg de concreto seco equivale a 0.02 m³ de concreto, por lo tanto, la demanda objetivo de 10,2 m³/hora es igual a 510 bultos de concreto seco/hora.

4.7 OFERTA

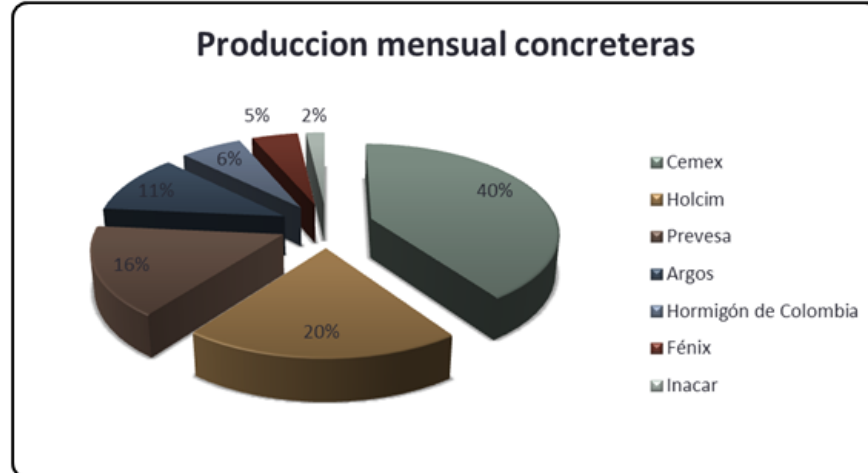
La oferta se divide en oferta de concreto fresco y oferta de las materias primas del concreto.

4.7.1. Oferta de concreto fresco

En la ciudad existen 9 empresas conreteras que en su totalidad producen mensualmente 32.300 m³ de concreto, ver ANEXO B.

Cemex tiene una participación en el mercado del 40%, seguido por Holcim con un 20%, Prevesa con un 16%, Argos con el 11% y finalmente Hormigón de Colombia con un 6% tal como lo muestra la figura 5.

Figura 5. Marketshare de conreteras



Fuente: Autor, basado en encuestas del estudio de mercados

Los precios de venta por m³ de concreto oscilan entre los \$260.000 y \$280.000 (sin bombeo) y \$300.000 y \$340.000 (con bombeo). Precios vigentes en el mes de junio de 2011. ANEXO B

4.7.2. Oferta de cemento, arena y triturado

4.7.2.1. Cemento. El estudio de la oferta de cemento, arena y triturado se realizó en las ferreterías de la ciudad, se utilizó un muestro de conveniencia, seleccionando las ferreterías ubicadas en la calle 61 entre carreras 10 y 15 y las ferreterías más grandes como Aldia, Ardisa, Home Center y Distribuciones Colombia.

La encuesta, ver ANEXO C fue realizada en 22 ferreterías, sin embargo solo se tuvo en cuenta las ventas mensuales de cemento de 10 de ellas, ya que en el desarrollo del análisis se observó que las ferreterías restantes eran minoristas surtidas de material por los grandes establecimientos ya encuestados.

Finalmente se estima que las ventas de cemento en las principales ferreterías de la ciudad se encuentran alrededor de las 9.300 toneladas mensuales, con un precio promedio por bulto de \$19.853.

Al día se posicionó como el principal distribuidor con ventas de 2.500 toneladas de cemento al mes seguido por Ardisa y Distribuciones Colombia con ventas de 1.500 y 1.400 toneladas de cemento respectivamente.

4.7.2.2. Arena. Las ventas de arena de las ferreterías, se estimó en 749 m³ al mes, ver ANEXO C.

El código CIIU G514101 de la Cámara de Comercio de Bucaramanga contempla que la población total de establecimientos ferreteros es de 51, por lo tanto las ventas formales de arena a través de estos establecimientos, se pueden valorar por encima de los 1.000 m³ de arenas mensuales. Sin embargo se debe tener en cuenta que esta estimación puede presentar una variación importante de las

cantidades reales que se mueven en el mercado debido a la venta informal de arena que se presenta en la ciudad.

El precio promedio de arena en las ferreterías es de \$ 44.073/m³. La tabla 5 muestra las ventas de triturado por parte de las ferreterías de la ciudad.

4.7.2.3. Triturado. El estudio de las ventas de triturado en las ferreterías de la ciudad, se realizó a una muestra de 22 ferreterías, las cuales totalizaron ventas de 529m³ de triturado al mes, ver ANEXO C.

El código CIIU G514101 de la Cámara de Comercio de Bucaramanga contempla que la población total de establecimientos ferreteros es de 51, por lo tanto las ventas formales de triturado a través de estos establecimientos, se pueden valorar por encima de los 1.000m³ de arena mensuales a un precio promedio de \$64.957/m³.

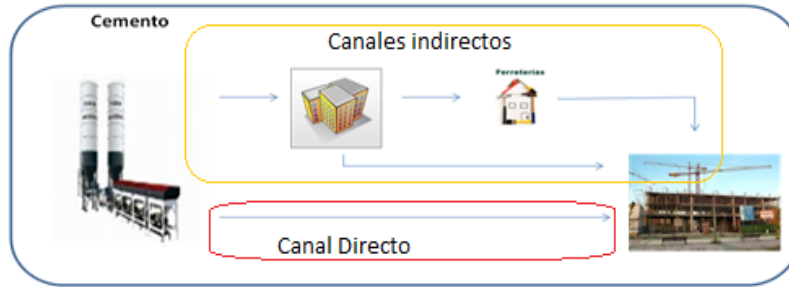
4.8 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Actualmente se utilizan los siguientes canales de distribución para cada tipo de material.

4.8.1. Canales de distribución del cemento

El cemento utiliza canales directos e indirectos de distribución como se muestra en la figura 7.

Figura 6. Canales de Distribución del Cemento



Fuente: *Autor*

En el canal directo la empresa cementera se encarga de llevar al consumidor final del producto.

En los canales indirectos, el cemento es comercializado por diferentes tipos de empresas, las cuales se encargan de distribuir el producto hasta llegar al consumidor.

4.8.2. Canales de distribución de la arena

La arena maneja un mercado formal y otro informal. En el mercado formal la arena es distribuida de las canteras a las ferreterías o directamente a las obras como se muestra en la figura 8, sin embargo, las fuentes de arena son de acceso al público, por lo cual gran parte de las ventas de arena son efectuadas por volqueteros de la región que extraen de la fuente la arena y la llevan directamente al consumidor.

Figura 7. Canales de Distribución de la Arena

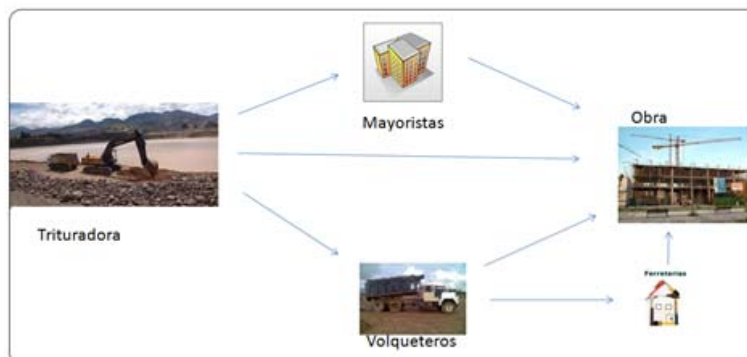


Fuente: *Autor*

4.8.3. Canales de distribución del triturado

El triturado utiliza canales directos e indirectos de distribución, en el canal directo el triturado es comercializado por la trituradora y entregado al consumidor final en obra. En los canales indirectos el triturado es distribuido por ferreterías y volqueteros quienes finalmente lo llevan al consumidor final. Ver la figura 9.

Figura 8. Canales de Distribución del Triturado



Fuente: *Autor*

4.8.4. Ventajas y desventajas de canales de distribución actuales

- **Ventajas**

Las grandes distribuidoras de ventas al por mayor actuales poseen una gran trayectoria en el sector de los materiales de construcción, haciéndose a bases de datos muy completas, e instalaciones apropiadas, además manejan la subdistribución del producto en el departamento de Santander. Estos convenios establecidos con pequeños distribuidores representan ahorros en tiempo y dinero para el mercadeo del producto.

- **Desventajas**

Su experiencia y posicionamiento puede llegar a presentar desventajas a la hora de negociar precios y garantías.

4.9 ANÁLISIS DE LOS PROVEEDORES

En el mercado encontramos diferentes proveedores de arena y triturado, sin embargo, las características y calidad de los materiales que cada uno de ellos ofrece es diferente.

Los materiales traídos de pescadero, se consideran más limpios y de mejor calidad, en la tabla 11 y 12 se presentan los precios de la arena y el triturado respectivamente.

Tabla 11. Proveedores de Arena

Precios 2011 de Arena en pesos con IVA			
Proveedor	Arena pareja [\$/m³]	Transporte [\$/m³]	Total
Agremesa	30.160	5.000	35.160
Agremesa pescadero	32.480	5.000	37.480
Los Pinos	21.460	24.000	45.460
Chicamocha	24.012	21.000	45.012
Avendaño Sáenz	20.880	29.000	49.880

Fuente: Autor

De estos proveedores, la arena de Agremesa es la más económica del mercado con un precio de \$35.160/m³.

Tabla 12. Proveedores de Triturado

Precios 2011 del Triturado en pesos con IVA			
Proveedor	Triturado 3/4" [\$/m³]	Transporte [\$/m³]	Total
Agremesa	41.760	5.000	46.760
Agremesa pescadero	46.400	5.000	51.400
Los Pinos	30.160	24.000	54.160
Chicamocha	30.160	21.000	51.160
Avendaño Sáenz	29.580	29.000	58.580

Fuente: Autor

Según la tabla 18 el triturado ¾" de mejor precio en el mercado es el de Agremesa con un precio de \$46.760.

Respecto a los proveedores de cemento tipo concretero, en la ciudad se pueden encontrar tres marcas: Cementos Argos, Holcim y Cemex. Ver tabla 13.

Tabla 13. Proveedores de Cemento

Precios 2011 de cemento concretero con IVA (tonelada)	
Proveedor	Precio [\$]
Argos	\$ 420.000
Holcim	\$ 423.000
Cemex	\$ 420.000

Fuente: *Autor*

4.10 PUNTO DE EQUILIBRIO

Actualmente el mercado maneja los precios presentados en la tabla 33, estos precios son el promedio de los precios de las ferreterías encuestadas en el estudio de mercados.

Tabla 14. Precios promedio de cemento, arena y grava (junio 2011)

Precios Promedio Ferreterías \$	
Cemento	19.853,33
Arena	44.073,08
Triturado	64.967,00

Fuente: *Autor*

4.10.1. Precio de venta equilibrio

El precio equilibrio se calculó teniendo en cuenta una cantidad Q determinada por la capacidad de planta que satisfaga el mercado objetivo utilizando la herramienta de búsqueda de objetivo en Microsoft Excel, el valor obtenido fue de \$ 7.658 pesos.

La empresa espera obtener un margen de rentabilidad del 4,5%, con lo cual el precio de venta del producto equivale a \$8.000 pesos.

4.10.2. Cantidad equilibrio

La cantidad equilibrio para el proyecto se obtuvo siguiendo el mismo procedimiento que se utilizó para hallar el precio equilibrio, y su valor es de 27.340 bultos de concreto seco al mes, lo que equivale a 1.244 bultos al día.

4.11 PLAN DE MERCADEO

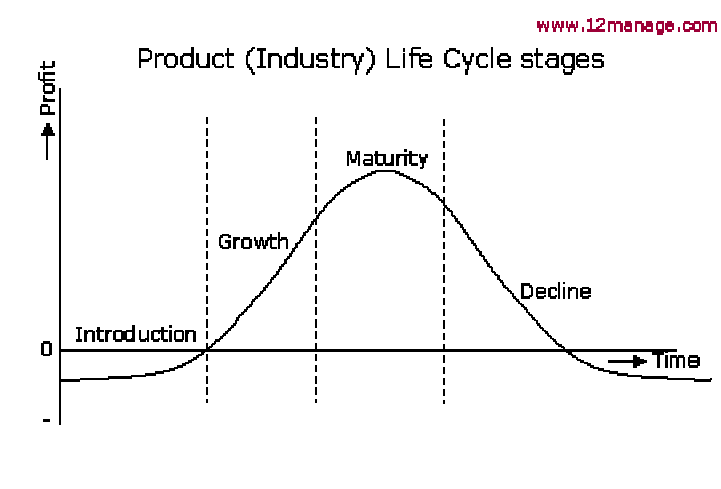
4.11.1. Estrategia de Lanzamiento y Promoción

El plan de mercadeo es la principal herramienta de gestión que permite definir claramente una estrategia para alcanzar los objetivos de la empresa relacionados con el mercado, tales como: el aumento de la facturación, captación de nuevos clientes, fidelización de éstos, mejora de la participación de mercado, incremento de la rentabilidad sobre ventas, potenciación de la imagen y la mejora de la competitividad.

Cuando el producto se encuentra en las primeras fases del ciclo de vida, ver figura 10, es posible aplicar dos estrategias alternativas: la estrategia de descercaron y la de penetración.¹¹

¹¹TORNATORE Alejandro. Decisiones por el Precio. [En línea]<http://www.monografias.com/trabajos-pdf901/decisiones-sobre-precio/decisiones-sobre-precio.pdf> (Consultado en octubre de 2011).

Figura 9. Ciclo de vida de un producto



Fuente: <http://www.12manage.com>

La primera supone la fijación de un precio alto al principio, junto con una elevada inversión en promoción, para atraer la el mercado de mayor poder adquisitivo e ir bajando el precio posteriormente de forma paulatina. La segunda estrategia supone fijar precios bajos desde el principio, para así conseguir lo más rápidamente posible la mayor penetración del mercado.

La estrategia de descercaron es aconsejable cuando se dan alguna o varias de estas circunstancias:

- Se trata de un producto realmente nuevo
- La demanda es inelástica al precio
- El mercado está segmentado
- La demanda es sensible a la promoción

La estrategia de penetración, en cambio, es recomendable cuando concurren estas otras circunstancias:

- El producto no constituye una auténtica novedad o puede ser rápidamente imitado por la competencia.
- La demanda es altamente sensible al precio.
- Posibilidad de entrada de nuevos competidores, que se sentirán atraídos por los precios y beneficios altos.
- Economías de escala
- Recuperación rápida de la inversión

Para analizar qué tipo de estrategia utilizar, en la tabla 14 se presentan los precios de un m³ de concreto de la competencia y del concreto seco producido por la empresa.

El precio del concreto mezclado en obra se obtuvo a partir de multiplicar los precios promedios del cemento, la arena y el triturado, ver ANEXO C y las proporciones de materiales para 1m³ de concreto de la tabla 8 y los cálculos del precio de 1m³ de concreto seco se utilizaron precios de \$7.800 y \$8.000 pesos, mínimo y máximo respectivamente para 43,6 bultos de 50 Kg.

Tabla 15. Precios de concreto

Concreto	Precio m3 Concreto	
	Mínimo	Máximo
Mezcla en obra (+5% de desperdicio)	217.911,16	217.911,16
Concreteiras	300.000,00	320.000,00
Concreto Seco	340.080,00	348.800,00

Fuente: Autor

El precio del concreto seco no es competitivo respecto al del mercado, y que para la empresa no es posible igualar si quiera los precios de las concreteiras, ya que para igualar el precio, los bultos de concreto seco tendrían que llegar a un valor de

\$6.881 pesos, y este valor estaría por debajo del precio equilibrio, por lo tanto generaría pérdidas para la compañía.

Se concluye entonces que las estrategias de lanzamiento y promoción deberán tener un enfoque diferente al precio, este enfoque dependerá de cada tipo de cliente. Ver figura 11.

Figura 10. Perfil clientes de concreto seco.



• Fuente: *Autor*

- **Arquitectos, ingenieros, constructoras y contratistas**

De este grupo del mercado, a los que se debe prestar mayor atención, es a los contratistas. Los contratistas actualmente se encuentran a cargo de la mayoría de las obras de las entidades de servicios públicos, este tipo de obra por lo general no requieren de grandes cantidades de concreto. Por lo tanto la idea a vender en este caso, es el ahorro en mano de obra y la facilidad con que el concreto seco se puede transportar.

- **Maestros de obra**

Para este nicho de mercado, básicamente el concepto a vender es el de seguridad y ahorro en desperdicios, para este grupo se debe generar una agresiva campaña de promoción, con el fin de dar a conocer la existencia del producto.

- **Ferreteros de la cadena de subdistribución**

Es importante generar una estrategia con la cual los ferreteros de la cadena de subdistribución o al por menor, promocionen en sus establecimientos el producto, es por esto que para el ciclo de lanzamiento se plantea obsequiar bultos de concreto seco, de forma que ellos obtengan las ganancias de las ventas a cambio de generar un voz a voz y promoción del producto. Esta prueba piloto se tiene en cuenta más adelante para el estudio financiero.

- **Distribución al por mayor**

Este grupo es muy importante para la estrategia de lanzamiento y promoción, ya que actualmente los distribuidores al por mayor como ALDIA y DISTRIBUCIONES COLOMBIA ofrecen a sus proveedores la oportunidad de utilizar sus instalaciones y bases de datos para realizar el lanzamiento de nuevos productos.

Este lanzamiento consiste en presentaciones guiadas por un experto en concretos, quien se encarga de a conocer las cualidades, características y beneficios del concreto seco y resolver cualquier inquietud de las personas del auditorio.

En la convocatoria, la recordación entre los asistentes es de gran importancia, es por esto que el material pop es indispensable, se recomienda obsequiar lápices, lapiceros y libretas con el logotipo del producto, estos artículos en particular son de uso diario de todos los tipos de clientes, desde el maestro de obra, hasta los vendedores de ferreterías al por menor.

Se debe llevar a cabo varias convocatorias, una por cada tipo de cliente identificado.

Entre las estrategias se propone también el montaje de un “show room” (espacio de exposición) dentro de los grandes almacenes de materiales para la construcción, la exhibición del producto debe estar acompañada de un promotor que se encargue de dar a conocer el producto y ayude a generar ventas.

Es importante mencionar que cuando se alcanza la fase de madurez en el ciclo de vida del producto, se debilita la preferencia de la marca, se estabilizan los métodos de producción, se reducen las diferencias entre las distintas marcas, aumentan las ventas con cambio en los productos de consumo duradero y empiezan a aparecer marcas de distribuidor. Al llegar a esta fase, la utilización de los productos se convierte en algo habitual y existe una diversidad de ofertas parecidas que compiten muy estrechamente.

4.11.2. Estrategias de ventas

El mercado de los materiales para la construcción maneja dos tipos de estrategia de ventas en general, los descuentos por pronto pago o los descuentos por volumen de ventas.

Consultorres Ingeniería, incluye estos tipos de estrategias dentro de su plan de ventas, dado que el precio de venta del producto se estableció en \$8.000 pesos, los descuentos alcanzan un máximo de 2,5% es decir, un precio de \$7.800 pesos por bulto de concreto seco.

Durante los primeros tres meses después del lanzamiento del producto, es indispensable contar con un equipo de ventas dentro de los principales almacenes

de materiales para la construcción y en el caso de la subdistribución se debe aplicar monitoreo y vistas constantes.


5. ESTUDIO TÉCNICO

En el estudio técnico se analizan los elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del producto, para ello se presenta una descripción detallada del mismo y la infraestructura necesaria para llevar a cabo el proceso de su producción.

5.1 DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PRODUCTO

En la figura 12, se describen las características del concreto seco que se ofrecerá en el mercado.

Figura 11. Ficha técnica concreto seco



DEFINICIÓN:

Concreto LISTO, es una mezcla de concreto lista para ser mezclada con agua. Contiene las proporciones adecuadas de cemento, grava y arena establecidas en las normas NTC 220 y NTC 174 para cemento y granulado respectivamente.

ESPECIFICACIONES:

- Bulto de 50 Kg
- Concreto Clase 1 para fines estructurales, resistencia de 3.000 psi.
- Agregado grueso de dimensión máxima de 20 mm (3/4").
- Resistencia a la compresión de 25 MPa (250 kg/cm²) a los 28 días
- Peso volumétrico en estado fresco entre 2200 kg/m³ y 2500 kg/m³.
- Asentamiento de 100 mm para consistencia normal.

APLICACIONES:

Concreto seco puede ser utilizado para usos generales como:

- Bloques
- Tubos
- Losas
- Muros
- Pisos habitacionales, comerciales, industriales, entre otros

Preparación en Concretadora:

Paso 1. Vierta en la concretadora la mitad del agua necesaria para la mezcla de un saco de concreto seco, es decir, 2.5 litros de agua.

Paso 2. Adicione el contenido del saco de concreto seco y 2.5 litros de agua.

Paso 3. Mezcle durante 2 minutos continuos.

Para preparación a pala o palustre:

Paso 1. Cerciórese del tipo de superficie donde realizara la mezcla. En caso de que sea de tipo absorbente como pisos de concreto, pavimento u otros, debe cubrir la superficie con agua, si la superficie es de tipo no absorbente, como baldosas o vitrales, omite este paso.

Paso 2. Realice un cumulo en forma de volcán con el contenido del saco de concreto seco y vierta la mitad del agua necesaria para la mezcla dentro del centro del cumulo. Mezcle de forma uniforme, hasta obtener una mezcla homogénea. A continuación repita este procedimiento y adicione el agua restante para la preparación del concreto seco.

Paso 3. Vierta la mezcla dentro de la formaleta y utilice el empaque de concreto seco para su curado.

VENTAJAS:

- Concreto seco disminuye la probabilidad de presencia de fisuras y huecos en el concreto.
- Facilita el transporte y almacenamiento del material
- Ahorra dinero al disminuir tiempos y desperdicios en su preparación.
- Ideal para mezclar en lugares donde es de incomoda aplicación.
- Calidad garantizada.

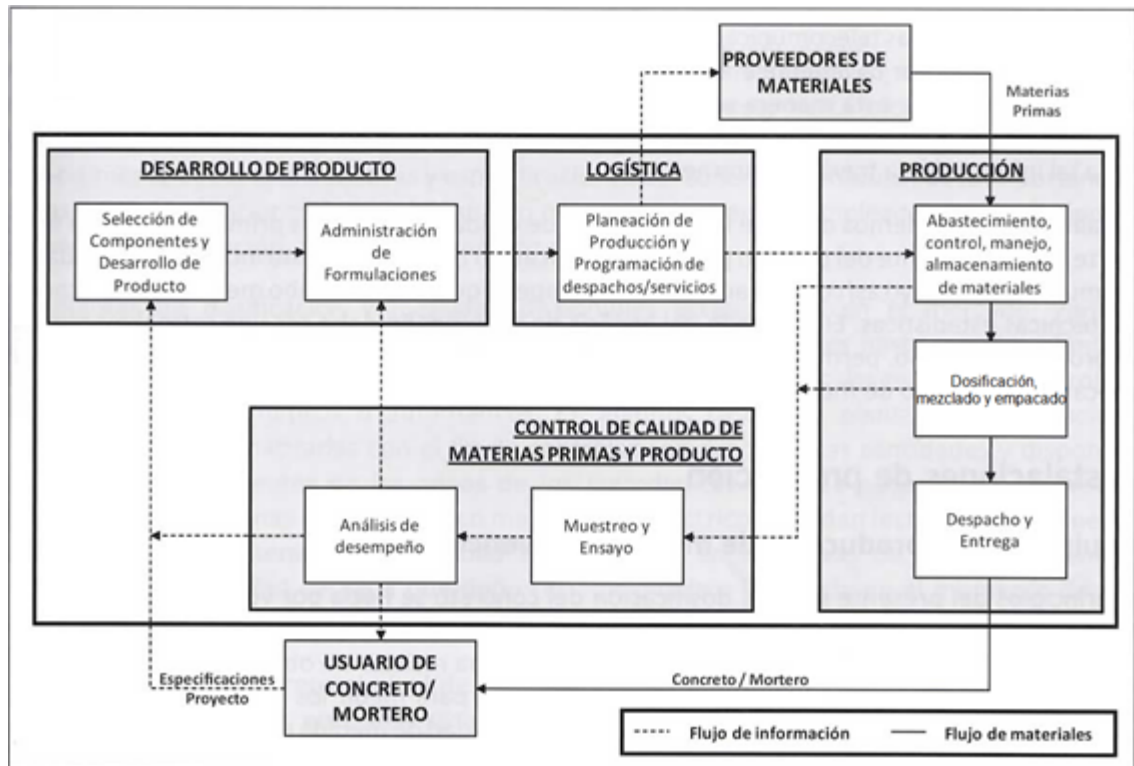
Fuente: Autor

5.2 PROCESO PRODUCTIVO

La obtención de concreto no solo depende de un adecuado diseño de mezcla, sino también de apropiados procedimientos de producción y manejo que reproduzcan y conserven las propiedades del producto.

En términos generales, la elaboración de concreto consiste esencialmente en la preparación de la mezcla mediante los procedimientos indicados secuencialmente en la figura 13.

Figura 12. Ciclo de fabricación del concreto



Fuente: Asoconcretos, *Colección del concreto, Tecnología del concreto, tomo 2, manejo y colocación en obra, tercera edición.*

5.2.1. Control de calidad del concreto

Por otro lado el control de calidad de materias primas y producto final, es una parte muy importante del proceso general de fabricación de concreto. Este incluye las actividades de muestreo y ensayo así como el análisis de desempeño que se lleva a cabo mediante la aplicación de técnicas de estadísticas.

Inspección y muestreo del concreto

La toma de muestras debe ser supervisada por una persona calificada y responsable que haga la inspección correspondiente, verifique las especificaciones, e indique y supervise la descarga de la mezcla.

Las muestras de concreto deben tomarse de acuerdo con las indicaciones de las normas NTC 454, (concreto fresco – toma de muestras) cuyo documento de referencia es la norma ASTM C-172. Para ello, la muestra debe ser compuesta de varias porciones de distintas partes del volumen que conforma la porción central de la descarga del concreto muestreado, y nunca de la porción inicial sola mezclada, es decir, que nunca debe componerse de diferentes mezclas. Adicionalmente, la muestra debe protegerse del sol y del viento.¹²

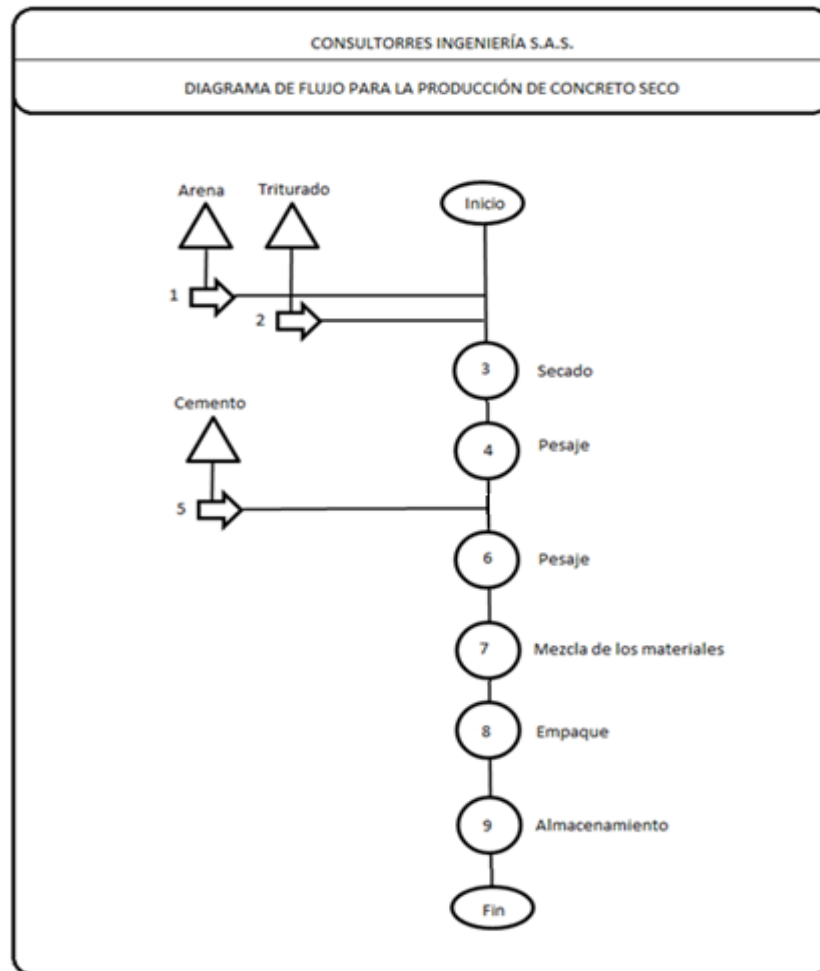
Finalmente, la NSR-10 define un ensayo de resistencia como el resultado del promedio de resistencia de dos probetas tomadas de una misma mezcla y ensayadas a los 28 días, o a la edad especificada en caso de que sea diferente de 28 días.

¹² NIÑO, Jaime René. *Colección del concreto, Tecnología del concreto, tomo 2, manejo y colocación en obra*, Asococoncretos, tercera edición, p. 73

5.2.2. Descripción del proceso productivo

El proceso productivo del concreto seco consiste en la realización de las actividades coordinadas dentro de la planta de producción, estas actividades tienen su inicio en el transporte de las materias primas hacia la línea de producción donde son pesadas y según sea el caso secadas, posteriormente estas materias primas se mezclan para obtener el producto final, el cual es empacado y almacenado. El diagrama de flujo de la figura 14 explica de forma detallada cada actividad.

Figura 13. Diagrama de flujo, producción de concreto seco



Fuente: *Autor*

Los pasos que se siguieron en el diagrama de flujo, se describen de la siguiente manera:

1.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Transporte N° 1	Llevar la arena desde los patios, hacia tolva de secado de arena	1	Cargador frontal

2.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Transporte N° 2	Llevar triturado desde los patios, hacia tolva de secado de triturado	1	Cargador frontal

3.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 1	Secar agregados	0	Trommel de secado

4.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 2	Pesar los agregados	1	Báscula

5.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 3	Dejar caer el cemento desde el silo hasta la báscula	1	

6.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 4	Pesar el cemento	1	Báscula

7.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 5	Mezclar los materiales	0	Mezcladora

8.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 6	Empacar el concreto seco	1	Empacadora

9.

Procedimiento	Descripción	Operarios	Maquinaria
Proceso N° 7	Almacenar el producto terminado en bodega	2	

El estudio técnico depende de la configuración de la planta que la empresa vaya adquirir, por lo tanto, la anterior información puede cambiar en caso de nuevas adecuaciones.

5.3 ESTUDIO DE COMPRA Y GESTIÓN DE MATERIAS PRIMAS

Para garantizar que las propiedades y características de los materiales requeridos para la producción de concreto seco se mantengan hasta el momento de la producción de concreto se recomiendan ciertas prácticas con relación a su manejo y almacenamiento.

5.3.1. Manejo y almacenamiento de los materiales cementantes

De preferencia, el cemento que se emplea en la producción de concretos debe ser suministrado a granel. Este, normalmente es transportado en camiones cisterna cuya y es descargado por mecanismos apropiados en silos protegidos contra la

humedad, y dotados de filtros y sistemas adecuados para evitar la contaminación atmosférica con partículas de cemento.

De otra parte, los silos de almacenamiento deben ser desocupados con frecuencia, preferiblemente una vez por mes para impedir formación de grumos y costras de cemento en su interior y para facilitar el control de inventarios. Cuando se deba emplear cemento suministrado en sacos o bultos, por ser el cemento muy sensible a la humedad, los sacos deben protegerse de las condiciones atmosféricas, preferiblemente en un local cubierto, seco y bien aireado.

Los sacos no deben estar en contacto directo con el suelo ni con los muros de cerramiento. Para ello, el cemento debe apilarse sobre plataformas elevadas al menos a 15 cm del piso, y a no menos de 50 cm de las paredes, de modo que se permita la circulación del aire.¹³

5.3.2. Manejo y almacenamiento de los agregados

El almacenamiento de los agregados debe hacerse en patios con suficiente amplitud para permitir la circulación y operación de los equipos destinados a su transporte y manejo. En general, en la organización de los patios de almacenamiento para agregados, se debe seguir las siguientes recomendaciones¹⁴:

- El patio se debe diseñar de manera que la circulación de vehículos no contamine los agregados, y que los accesos estén libres y limpios.
- Para evitar contaminación del material con el piso o fondo, es conveniente que el patio tenga un piso duro (de preferencia concreto o suelo-cemento).

¹³NIÑO, Jaime René. *Colección del concreto, Tecnología del concreto, tomo 2, manejo y colocación en obra*, Asoconcretos, tercera edición, p. 41

¹⁴NIÑO, Jaime René. *Colección del concreto, Tecnología del concreto, tomo 2, manejo y colocación en obra*, Asoconcretos, tercera edición, p. 43

- De igual manera, también se debe disponer de un sistema adecuado de drenaje con el fin de evacuar el agua libre del material, evitando humedad diferencial entre montones.
- Para evitar traslapes entre los acopios de materiales con diferente granulometría se deben proveer muros divisorios. En otras palabras, cada tipo de agregado debe tener un espacio independiente para su almacenamiento.
- Para ordenar el material, las pilas de almacenamiento se deben construir en capas horizontales o de pendiente suave, de tal manera que se eviten las pilas de forma cónica y la descarga del material en los lados inclinados de las pilas.
- Se debe evitar el tránsito de camiones, cargadores o cualquier otro tipo de vehículo sobre los montones de material, debido a que además de contaminar el material, este se puede quebrar, con lo cual su granulometría y eventualmente resistencia.
- Se debe evitar la acción del viento sobre la arena seca, debido a que esto causa pérdida de finos, segregación del material y en algunos casos, contaminación con polvo.

5.3.4. Manejo de inventarios

Los inventarios, existencias o stocks son los materiales que la empresa tiene almacenados para facilitar la continuidad del proceso productivo.¹⁵

La empresa necesita disponer de recursos almacenados para:

- Evitar la ruptura de stocks: no quedarse sin productos si hay un incremento inesperado de demanda.
- Posibles diferencias entre ritmo de producción y distribución: cuando la demanda depende de la época del año.

¹⁵Investigación de operaciones II, Gestión de inventarios. Disponible en: <http://invoperacionesid2.blogspot.com/2011/02/gestion-de-inventarios.html>

Para la producción de 31.320 bultos de concreto seco mensuales son necesarias las cantidades de materiales descritas en la tabla 16.

Tabla 16. Cantidades de material requeridos para producción de 31.320 bultos de concreto seco al mes.

Materiales requeridos para la producción de 31.320 bultos de concreto seco [50 Kg]					
Material	Hora	Día	Semana	Mes	Unidades
Cemento	1,24	11,12	66,72	266,87	toneladas
Arena	1,55	13,93	83,57	334,27	m3
Triturado	2,28	20,55	123,27	493,10	m3

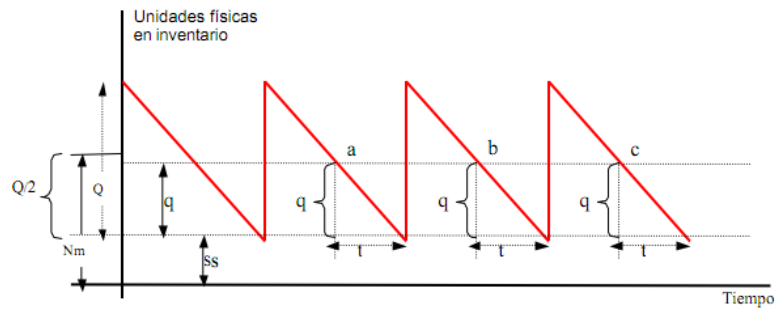
Fuente: *Autor*

Se plantea utilizar el Método de Wilson para la administración de inventarios, ya que el modelo se ajusta a los requerimientos de la planta:

- Siempre se realizan pedidos (lotes) del mismo tamaño.
- La producción (demanda) del producto es constante y conocida.
- El plazo de entrega es constante.

Cuando el nivel de existencias baja hasta el punto de pedido se gestiona un nuevo pedido siendo este del mismo tamaño (Q). Mientras el plazo de aprovisionamiento transcurre, el nivel de existencias ha bajado hasta el stock de seguridad. La evolución del nivel de existencias que se mantiene en inventario sigue la figura 15.

Figura 14. Evolución de nivel de existencias de inventarios



Fuente: http://www.profes.net/rep_documentos/2BA%20Gestion_inventarios_1.PDF

Q = Es el tamaño del lote o pedido.

Qcemento= 67 toneladas.

Qarena= 7 m³ equivalente a un viaje.

Qtriturado= 7 m³ equivalente a un viaje.

Los pedidos se realizan diariamente de la siguiente manera, para asegurar el abastecimiento necesario para una producción semanal.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Total
Arena	2Q	2Q	3Q	3Q	3Q	12 viajes
Triturado	4Q	4Q	4Q	3Q	3Q	18 viajes

Cemento: Este pedido se realiza una vez a la semana.

Los costos de cada pedido se pueden observar en la tabla 17.

Tabla 17. Costo de pedidos

Costo semanal (2011)		
	Costo por viaje	Costo total semanal
Cemento		28.140.000,00
Arena	262.360,00	3.148.320,00
Triturado	358.120,00	6.446.160,00
Total		37.734.480,00

Fuente: *Autor*

t = Es el plazo de entrega desde que se solicita el pedido, el plazo de aprovisionamiento.

tcemento= 2 días

tarena= 1 día

ttriturado= 1 día

Ss = Es el stock de seguridad o número de unidades almacenadas para situaciones imprevistas.

Como política de inventarios, el stock de seguridad es equivalente al material seco necesario para la producción de una semana de la planta, en este caso, 67 toneladas de cemento, 84 m³ de arena y 123 m³ de triturado, y los tiempos de pedido será por lo tanto igual a una semana.

Sscemento= 67 toneladas

Ssarena= 84 m³

Sstriturado= 123m³

Nm = Es el nivel medio de existencias en el almacén.

Si la demanda es constante, lo que implica una salida regular de existencias del almacén, y el pedido se recibe en el momento en que se agotan las existencias, el nivel medio del almacén viene dado por la mitad del volumen de cada pedido, es decir, por $Q/2$ y si hay stock de seguridad (S_s), el nivel medio es igual a la mitad del tamaño de cada pedido más el volumen del stock de seguridad, es decir **$N_m = S_s + Q/2$** .

$N_{m\text{cemento}} = 101$ toneladas

$N_{m\text{arena}} = 87,5$ m³

$N_{m\text{triturado}} = 127$ m³

Con estos resultados se puede realizar una estimación del espacio requerido para el almacenamiento de las materias primas del concreto seco.

5.4 TAMAÑO DEL PROYECTO

5.4.1. Ubicación de la planta de producción

La localización de la planta es un factor muy importante dentro del desarrollo del proyecto, esta debe ubicarse en una zona alejada del casco urbano debido a la contaminación auditiva que puede generar. Adicionalmente el terreno debe cumplir con ciertas características específicas que incluyen, acceso a vías de transporte, acceso a servicios de electricidad, agua y gas.

El área requerida para una planta con capacidad de 145 bultos/hora, y stock de seguridad para una semana es aproximadamente de 1600m².

Finalmente una posible la posible locación está ubicada en la vía chimita, frente a la zona industrial. Ver figura 10.

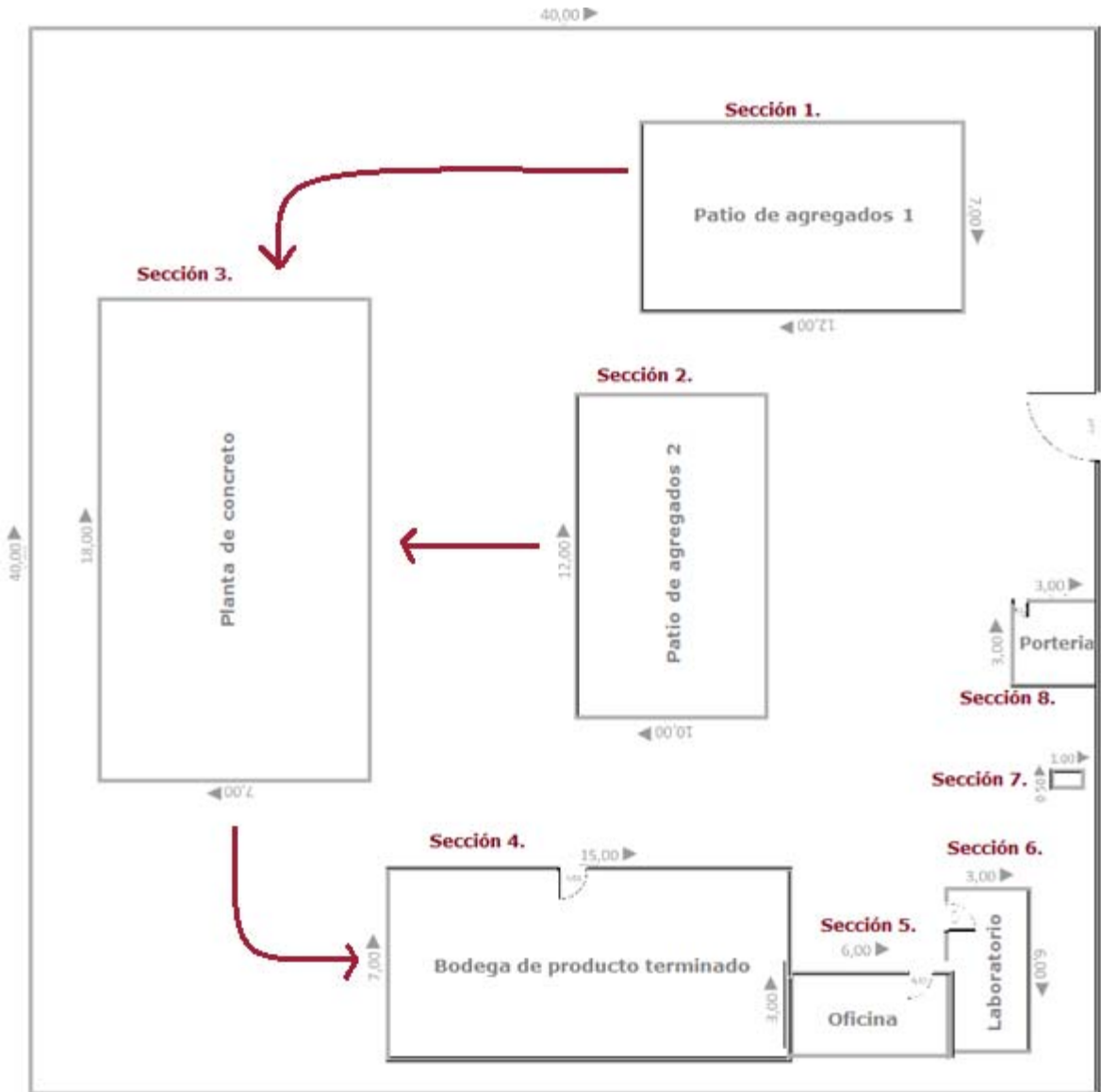
Figura 15. Ubicación planta de concreto seco



Fuente: Juan Camilo Reyes, propietario del lote

En la figura 17, se muestra el esquema preliminar de la plantade producción de concreto seco.

Figura 16. Esquema preliminar de la planta de concreto seco



Fuente: Autor

Secciones:

1. Patio de agregados 1

Esta área deberá constar de un sistema de drenaje para la arena y el triturado.

2. Patio de agregados 2

En esta zona constará de un sistema de ventilación.

3. Planta de concreto

En la figura 12, se puede observar la distribución de la planta de concreto seco.

4. Bodega de producto terminado

5. Oficina

6. Laboratorio

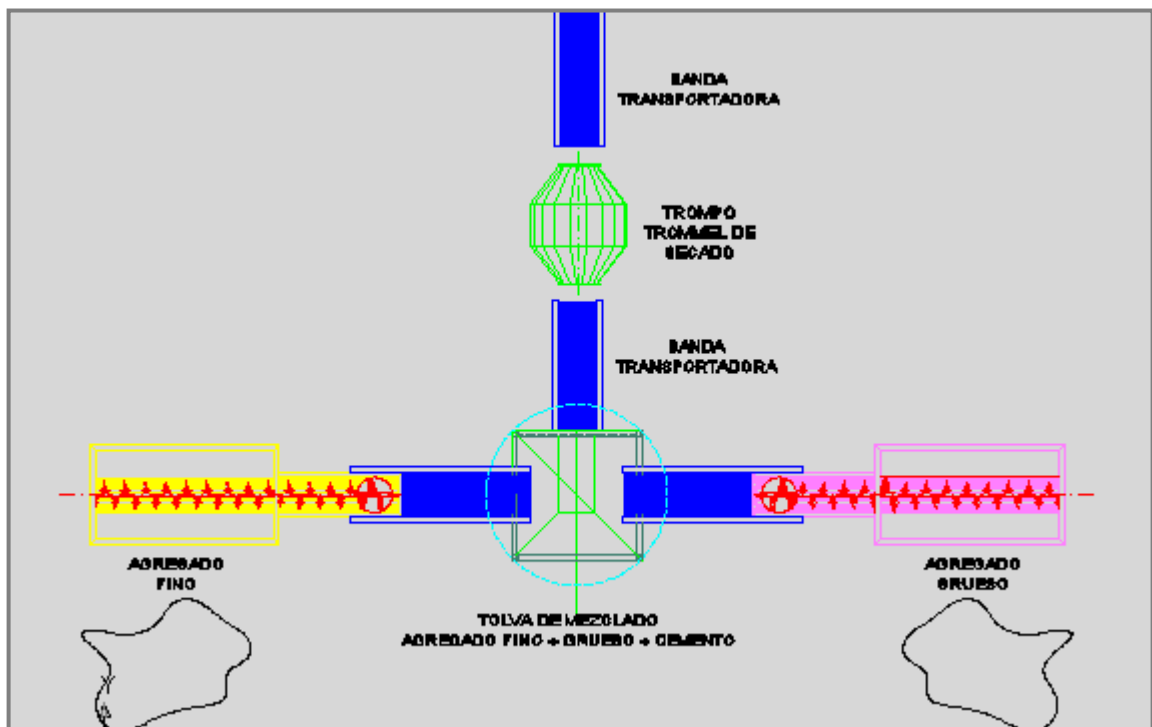
7. Pileta

La pileta para las pruebas de laboratorio.

8. Portería

En la figura 18, muestra los equipos utilizados en el proceso productivo del concreto seco.

Figura 17. Planta productora de concreto seco



Fuente: *MPO Concretos*

6. ESTUDIO ORGANIZACIONAL

Una adecuada estructura organizacional permite establecer los sistemas de comunicación, los niveles de responsabilidad y autoridad de la organización que se necesitan para la puesta en marcha, ejecución del proyecto, cumplimiento de la misión, visión y objetivos del mismo.

La planta de concreto seco requiere del siguiente personal, para cumplir normalmente con su funcionamiento.

Ingeniero de Producción: tiene la responsabilidad de planear y controlar todos los aspectos de procesos involucrados en la producción de concreto. Adicionalmente es responsable de poner en operación las políticas de calidad del concreto y sus insumos.

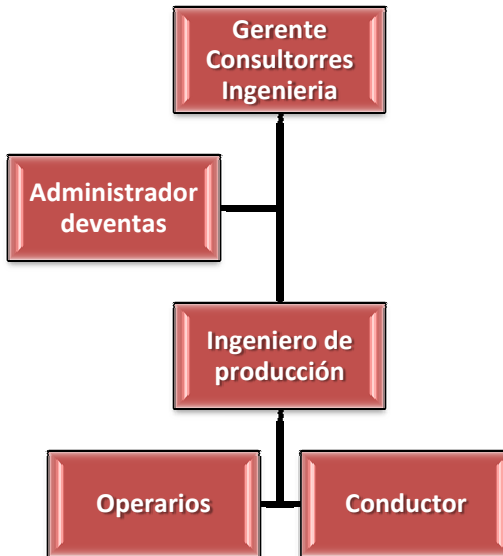
Operarios: encargados de la programación y puesta en marcha de la planta productora de concreto y de la toma de muestras para las pruebas de laboratorio, y de cualquier actividad adicional que se presente durante el proceso productivo.

Operador cargador frontal: responsable de conducir el cargador frontal y abastecer la planta productora de concreto los agregados (grava y arena).

Administrador de ventas: encargado de cerrar las ventas con los clientes, realizar seguimiento de los mismos y buscar nuevas oportunidades de negocios.

En la figura 19, se presenta la estructura del organigrama

Figura 18. Organigrama



Fuente: Autor

6.1 REMUNERACIONES

Se consulto con la gerencia de la empresa los costos de remuneraciones en los cargos involucrados en el proceso, con base al salario mínimo legal vigente del año 2011. Ver tabla 18.

Tabla 18. Salario básico: salario mínimo legal vigente año 2011

Salario Básico	\$ 535.600
Trasporte	\$ 63.600
Salud	\$ 21.424
Pensión	\$ 21.424
Cesantías	\$ 44.615
Primas	\$ 44.615
Intereses	\$ 5.356
Vacaciones	\$ 22.335
Dotación	\$ 50.000
Total	\$ 808.969

Fuente: Autor en base a www.tusalario.org/colombia

Las tablas 19 y 20 presentadas a continuación muestran los valores respectivos al personal administrativo y del área de producción.

- **Personal administrativo**

Tabla 19. Personal Administrativo

Personal Administrativo		
Cargo	Remuneración pesos/mes	Equivalente en salarios mínimos
Gerente	2.686.767	5
Ingeniero de Producción	1.510.235	2,3
Administrador de ventas	1.295.009	1,9
Vigilante	916.089	1
TOTAL	6.408.268	10,2

Fuente: *Autor*

- **Personal área de producción**

Tabla 20. Personal área de producción

Personal Área de Producción		
Cargo	Remuneración pesos/mes	Equivalente en salarios mínimos
Operario (1)	916.089	1,2
Conductor (1)	916.089	1,2
TOTAL	\$ 1.832.178	2,4

Fuente: *Cálculos propios*

Finalmente la tabla 21, presenta el total de las remuneraciones para los cargos del proyecto.

Tabla 21. Total remuneraciones Anuales

Cargo	Cantidad	Remuneración pesos/año
Gerente	1	32.241.204
Administrador de ventas	1	15.540.108
Ingeniero de Producción	1	18.122.124
Operarios	1	10.993.068
Conductor	1	10.993.068
Vigilante	1	10.993.068
TOTAL		\$ 98.882.640

Fuente: *Cálculos Propios*

7. ESTUDIO FINANCIERO

En efecto, la tarea de evaluar consiste en medir objetivamente ciertas magnitudes resultantes de la formulación del proyecto y convertirlas en cifras financieras con el fin de obtener indicadores útiles para medir su bondad.

A la luz de lo mencionado en el párrafo precedente, se hace necesario definir las inversiones y los costos que permiten la ejecución del proyecto.

7.1 INVERSIONES

- **Inversión fija**

Son aquellos recursos tangibles (terreno, muebles y enseres, maquinarias y equipos, etc.) y no tangibles (gastos de estudios, gastos legales, etc.) necesarios para la realización del proyecto. Estos activos fijos conforman la capacidad de inversión de la cual dependen la capacidad de producción y la capacidad de comercialización y se especifican en la tabla 22 con sus respectivos valores.

Tabla 22. Tabla Inversión Fija

Inversión Fija	
Adecuaciones	20.000.000,00
Secadora	41.000.000,00
Planta mezcladora	80.000.000,00
Empacadora	24.768.549,00
Cargador frontal	60.000.000,00
Equipos de laboratorio	8.000.000,00
Acondicionamiento Oficina	16.000.000,00
Muebles	16.000.000,00
Computadores	6.000.000,00
Material de Trabajo (oficina)	10.000.000,00
Impresoras	1.500.000,00
Total Inversión fija	283.268.549,00

Fuente: Cálculos Propios.

- **Inversión diferida**

En la Tabla 23 se clasifica la inversión diferida. Ésta, es aquella que no entra en el proceso productivo y que es necesaria para poner a punto el proyecto: construcción, instalación y montaje de la planta, estudios del proyecto, entre otros.

Se caracteriza por su inmaterialidad y son derechos adquiridos y servicios necesarios para el estudio e implementación del proyecto, no están sujetos a desgaste físico. Usualmente está conformada por trabajos de investigación y estudios, gastos de organización y supervisión, gastos de puesta en marcha de la planta, gastos de administración, intereses, gastos de asistencia técnica y capacitación de personal, imprevistos, gastos en patentes y licencias, etc.

Tabla 23. Total Inversión Diferida.

Inversión Diferida	
Estudios de Factibilidad y Estructuración	15.000.000,00
Diseños	20.000.000,00
Capital de Trabajo Operacional Inicial	20.000.000,00
Otros Servicios	-
Total Inversión Diferida	55.000.000,00

Fuente: *Cálculos Propios*

- **Capital de trabajo**

El Capital de Trabajo considera aquellos recursos que requiere el proyecto para atender las operaciones de producción y comercialización de bienes o servicios y contempla el monto de dinero que se precisa para dar inicio al ciclo productivo del proyecto en su fase de funcionamiento. En otras palabras es el capital adicional con el que se debe contar para que comience a funcionar el proyecto, esto es financiar la producción antes de percibir ingresos.

En efecto, desde el momento que se compran insumos o se pagan sueldos, se incurren en gastos a ser cubiertos por el capital de trabajo en tanto no se obtenga ingresos por la venta del producto final. Entonces el capital de trabajo debe financiar todos aquellos requerimientos que tiene el proyecto para producir un bien o servicio final. Entre estos requerimientos se tiene:

Materia prima, materiales directos e indirectos, mano de obra directa e indirecta, gastos de administración y comercialización que requieran salidas de dinero en efectivo, ver tabla 24. La inversión en capital de trabajo se diferencia de la inversión fija y diferida, porque estas últimas pueden recuperarse a través de la depreciación y amortización diferida; por el contrario, el capital de trabajo no puede recuperarse por estos medios dada su naturaleza de circulante; pero puede resarcirse en su totalidad a la finalización del proyecto.

Tabla 24. Total Inversión Capital de trabajo

Inversión Capital de Trabajo	
Materias Primas	1.749.911.040,00
Mano de Obra	98.882.640,00
Arriendo	96.000.000,00
Servicios	195.436.800,00
Gastos de Administración	54.120.960,00
Gastos de Comercialización y Ventas	55.203.379,20
Total Capital de Trabajo	2.249.554.819,20

Fuente: *Autor*

Inversión Capital de Trabajo	
Materias Primas	145.825.920,00
Mano de Obra	8.240.220,00
Arriendo	8.000.000,00
Servicios	16.286.400,00
Gastos de Administración	4.510.080,00
Gastos de Comercialización y Ventas	4.600.281,60
Total Capital de Trabajo	187.462.901,60

Fuente: *Cálculos Propios*

- **Inversión total**

Es la Sumatoria de Inversión de capital de trabajo, inversión diferida e inversión fija. Ver tabla 25.

Tabla 25. Total Costos de Inversión

Costos de Inversión	
Descripción	Costo Total
Inversión capital de trabajo	187.462.901,60
Inversión diferida	55.000.000
Inversión fija	283.268.549
Total Inversión	525.731.450,60

Fuente: *Autor*

- **Costos Fijos**

Son aquellos en los que el costo fijo total permanece constantemente dentro de un rango relevante de producción, mientras el costo fijo por unidad varía con la producción y se especifican en la tabla 26.

Tabla 26. Total Costos fijos

Costos Fijos	
Mano de obra indirecta	76.899.216,00
Mano obra directa	21.986.136,00
Arriendo	96.000.000,00
Depreciación	60.100.000,00
Imprevistos	3.758,40
Transporte	37.800.000,00
Seguros máquinas	1.202.688,00
Repuestos	15.000.000,00
Total costos fijos	308.991.798,40

Fuente: *Autor*

- **Costos Variables**

Los costos variables de la tabla 27, están directamente relacionados con el producto, con el valor de los insumos, el incremento o disminución en las ventas y la mano de obra directa.

Tabla 27. Total costos variables

Total Costos variables.	
Materias primas	1.749.911.040,00
Mantenimiento	60.134.400,00
Materiales Indirectos (empaques)	294.658.560,00
Servicios públicos	195.436.800,00
Gastos de Administración	54.120.960,00
Mercadeo y publicidad	27.060.480,00
Gastos de ventas	28.142.899,20
Total Costo Variables	2.409.465.139,20

Fuente: *Cálculos propios*

- **Costos de producción**

Los elementos del costo de un producto son los materiales, mano de obra y costos indirectos de fabricación. Esta clasificación suministrada a la gerencia la información necesaria para la medición del ingreso y la fijación de precio del producto.

Se incluyen los costos directos que están conformados por la materia prima, materiales directos, mano de obra directa, prestaciones; los gastos de fabricación que se dividen en materiales indirectos, mano de obra indirecta, prestaciones; la depreciación; los servicios; mantenimiento; impuestos; amortizaciones de diferidos.

También se tienen en cuenta los gastos de administración, los cuales están compuestos por los sueldos, prestaciones, depreciaciones administrativas, amortización a diferidos, seguros e impuestos. Por último, los gastos de ventas, a los que corresponden los gastos de comercialización y gastos de distribución.

A continuación en la tabla 28, se representan los costos de producción requeridos para la producción de 375.840 bultos de concreto seco/año.

Tabla 28. Costos de producir 375.840 bultos de concreto seco

Costos de Producción	
Mano de obra indirecta	76.899.216,00
Mano obra directa	21.986.136,00
Materias primas	1.749.911.040,00
Mantenimiento	60.134.400,00
Arriendo	96.000.000,00
Materiales Indirectos (empaque)	294.658.560,00
Servicios públicos	195.436.800,00
Depreciación	60.100.000,00
Imprevistos	3.758,40
Transporte	37.800.000,00
Seguros máquinas	1.202.688,00
Gastos de Administración	54.120.960,00
Mercadeo y publicidad	27.060.480,00
Gastos de ventas	28.142.899,20
Repuestos	15.000.000,00
Total Costo de Producción	2.718.456.937,60

Fuente: Autor en base a Información suministrada por Consultores Ingeniería S.A.S.

8. EVALUACIÓN FINANCIERA

Evaluar un proyecto de inversión consiste en determinar, mediante un análisis costo-beneficio, si el proyecto genera o no el rendimiento deseado para entonces tomar la decisión de realizarlo o rechazarlo. Los valores de entrada de la evaluación se encuentran en el ANEXO D.

8.1 FUENTES DE FINANCIACIÓN

El proyecto debe contar con una inversión inicial de \$ 95.500.000 pesos en el año cero y \$242.768.549 pesos en el año 1 y se tendrá una financiación del 100% en aporte de los socios. Ver ANEXO E.

8.2 FLUJOS DE FONDOS

El flujo de fondos resulta ser la herramienta necesaria para identificar plenamente los ingresos y egresos en el momento en que ocurren. El "flujo neto de caja" es un esquema que presenta en forma orgánica y sistemática cada una de las erogaciones e ingresos líquidos registrados período por período. El principio básico de la evaluación es que el proyecto será recomendable en la medida que los beneficios superen a los costos.

Cabe resaltar que el presente proyecto arranca con una capacidad en su planta del 30% generando una producción inicial de 375,840 bultos/anuales; y amplía su cobertura cada año con el aumento de la inflación correspondiente.

A continuación, en la tabla 30, se presenta el flujo de caja elaborado para el proyecto y sus respectivos indicadores de evaluación financiera. La situación actual sugiere que los socios son quienes asumen la totalidad de la inversión, y se fija un margen de ganancia que corresponde al 4,5%. Dadas estas condiciones, se acepta un precio de venta de \$ 8.000 por bulto de concreto seco.

Por lo anterior, la forma correcta de estimar la productividad del proyecto para efectos de calcular su valor económico es a través de la proyección de la corriente de poder adquisitivo que se espera genere la empresa en el futuro, es decir, a través de la proyección de los flujos de efectivo futuros esperados. En las tablas 29 y 30, se observa que en los dos primeros años de vida del proyecto su disponibilidad total es negativa a partir del tercer año de funcionamiento se genera un flujo de caja efectivo positivo de \$131.516.452 con un margen de contribución del 6%. De esta manera, se puede decir que para los dos primeros años de vida del proyecto, este se verá sacrificado con unos índices de ganancias mínimos o nulos.

Tabla 29. Flujo de Caja

FLUJO DE CAJA											
Tiempo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
EBIT (Utilidad Operativa)	- 44.040.009,04	- 274.363.495,08	185.093.658,52	193.720.479,06	202.722.372,42	208.327.714,92	179.821.005,18	191.716.919,59	200.478.670,57	209.620.891,59	219.158.801,45
Margen EBIT		0,16	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Depreciación, Amortización y Provisiones		17.163.427,45	49.326.854,90	50.076.854,90	50.826.854,90	51.576.854,90	48.826.854,90	46.076.854,90	46.826.854,90	47.576.854,90	48.326.854,90
EBITDA	- 44.040.009,04	- 257.200.067,63	234.420.513,42	243.797.333,96	253.549.227,32	259.904.569,82	228.647.860,08	237.793.774,49	247.305.525,47	257.197.746,49	267.485.656,35
Margen EBITDA [%]		0,15	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
CAPEX	75.500.000,00	242.768.549,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Financiación Interna	95.500.000,00	242.768.549,02	246.927.145,57	- 166.584.292,67	- 116.813.448,87	- 122.241.590,57	- 125.621.612,09	- 108.432.066,13	- 115.605.302,51	- 120.888.638,35	- 126.401.397,63
Cambios en el Capital de Trabajo (KTNO)	- 14.487.095,55	64.925.623,19	18.152.602,07	17.893.645,19	18.729.391,00	15.781.940,04	19.761.931,47	21.080.321,50	21.923.534,36	22.770.475,73	23.621.294,76
Flujo de Caja Operacional	- 9.552.913,49	- 322.125.690,82	463.195.056,92	59.319.396,10	118.006.387,45	121.881.039,21	83.264.316,52	108.281.386,86	109.776.688,60	113.538.632,41	117.462.963,96
Margen del Flujo de Caja Operativo [%]		0,19	0,14	0,02	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03
Impuestos					63.927.758,09	66.898.382,90	68.748.145,92	59.340.931,71	63.266.583,46	66.157.961,29	69.174.894,22
Flujo de Caja del Capital	- 9.552.913,49	- 322.125.690,82	463.195.056,92	59.319.396,10	54.078.629,36	54.982.656,31	14.516.170,60	48.940.455,15	46.510.105,14	47.380.671,12	48.288.069,74
Flujo Neto del Periodo	- 9.552.913,49	- 322.125.690,82	463.195.056,92	59.319.396,10	54.078.629,36	54.982.656,31	14.516.170,60	48.940.455,15	46.510.105,14	47.380.671,12	48.288.069,74
Disponibilidad Inicial (Caja+Inversiones)		- 9.552.913,49	- 331.678.604,31	131.516.452,62	190.835.848,72	244.914.478,08	299.897.134,39	314.413.304,99	363.353.760,15	409.863.865,29	457.244.536,41
DISPONIBILIDAD FINAL	- 9.552.913,49	- 331.678.604,31	131.516.452,61	190.835.848,72	244.914.478,08	299.897.134,39	314.413.304,99	363.353.760,14	409.863.865,29	457.244.536,41	505.532.606,15

Fuente: Autor

Tabla 30. Estado de resultados

ESTADO DE RESULTADOS											
Tiempo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
Producción de Concreto		1.689.392.782,08	3.197.650.408,24	3.325.556.424,57	3.458.578.682,56	3.592.440.613,92	3.686.844.874,54	3.834.318.669,52	3.987.691.416,30	4.147.199.072,95	4.313.087.035,87
Otros Servicios											
INGRESOS OPERACIONALES (NETOS)	-	1.689.392.782,08	3.197.650.408,24	3.325.556.424,57	3.458.578.682,56	3.592.440.613,92	3.686.844.874,54	3.834.318.669,52	3.987.691.416,30	4.147.199.072,95	4.313.087.035,87
Costos de Producción de Concreto	32.157.482,75	1.817.355.680,33	2.785.602.781,23	2.897.026.892,48	3.012.907.968,17	3.132.864.135,04	3.252.017.029,95	3.382.097.711,15	3.517.381.619,59	3.658.076.884,38	3.804.399.959,75
Depreciaciones		13.663.427,45	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90	27.326.854,90
Amortizaciones		3.500.000,00	22.000.000,00	22.750.000,00	23.500.000,00	24.250.000,00	21.500.000,00	18.750.000,00	19.500.000,00	20.250.000,00	21.000.000,00
Otros Servicios											
COSTO DE VENTAS	32.157.482,75	1.834.519.107,78	2.834.929.636,13	2.947.103.747,38	3.063.734.823,07	3.184.440.989,94	3.300.843.884,85	3.428.174.566,05	3.564.208.474,49	3.705.653.739,28	3.852.726.814,65
UTILIDAD BRUTA	- 32.157.482,75	- 145.126.325,70	362.720.772,11	378.452.677,19	394.843.859,49	407.999.623,98	386.000.989,69	406.144.103,47	423.482.941,81	441.545.333,67	460.360.221,22
Margen Bruto [%]		0,09	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11
Gastos de Administración	11.882.526,30	112.343.241,55	145.650.609,51	151.476.633,89	157.535.699,25	163.747.502,92	169.311.535,76	176.083.997,19	183.127.357,08	190.452.451,36	198.070.549,41
Gastos de Ventas		16.893.927,82	31.976.504,08	33.255.564,25	34.585.786,82	35.924.406,14	36.868.448,75	38.343.186,70	39.876.914,16	41.471.990,73	43.130.870,36
GASTOS OPERACIONALES	11.882.526,30	129.237.169,37	177.627.113,59	184.732.198,14	192.121.486,07	199.671.909,06	206.179.984,51	214.427.183,89	223.004.271,24	231.924.442,09	241.201.419,77
UTILIDAD ANTES DE DEPRECIACIÓN	- 44.040.009,05	- 274.363.495,07	185.093.658,52	193.720.479,05	202.722.373,42	208.327.714,92	179.821.005,18	191.716.919,58	200.478.670,57	209.620.891,58	219.158.801,45
Margen Antes de Depreciación		0,16	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
UTILIDAD OPERACIONAL [EBIT]	- 44.040.009,05	- 274.363.495,07	185.093.658,52	193.720.479,05	202.722.373,42	208.327.714,92	179.821.005,18	191.716.919,58	200.478.670,57	209.620.891,58	219.158.801,45
Margen Operacional [%]		0,16	0,06	0,06	0,06	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	- 44.040.009,05	- 274.363.495,07	185.093.658,52	193.720.479,05	202.722.373,42	208.327.714,92	179.821.005,18	191.716.919,58	200.478.670,57	209.620.891,58	219.158.801,45
Provisión de Impuestos				63.927.758,09	66.898.382,90	68.748.145,92	59.340.931,71	63.266.583,46	66.157.961,29	69.174.894,22	72.322.404,48
UTILIDAD NETA	- 44.040.009,05	- 274.363.495,07	185.093.658,52	129.792.720,96	135.823.990,52	139.579.569,00	120.480.073,47	128.450.336,12	134.320.709,28	140.445.997,36	146.836.396,97
Margen Neto [%]		0,16	0,06	0,04	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03

Fuente: Autor

8.3 VALOR PRESENTE NETO

Para tomar una decisión de inversión se toma el valor presente neto del ingreso futuro proveniente del flujo de caja. Se entiende por Valor Presente Neto (VPN) a la diferencia entre el valor actual de los ingresos esperados de una inversión y el valor actual de los egresos que la misma ocasiona. Cuando este valor es positivo, indica que la rentabilidad del proyecto es superior a la tasa de oportunidad.

Ya que el flujo de fondos de un proyecto representa lo que queda para el dueño del mismo (sea éste un agente privado, del sector público, una organización sin fines de lucro, etc.) luego de que a los beneficios del proyecto se le descuentan todos los costos e inversiones, los costos de producción, de administración, de comercialización, los impuestos, etc. y el costo de oportunidad; (Roura y Cepeda, 1999, pág. 172), se puede observar que para el segundo año de producción se tendría que realizar una inversión adicional a la inicial, por un valor de \$ 242.768.549 de pesos para cubrir todos los valores mencionados.

En la tabla 32; se encuentra el VPN acumulado del proyecto hasta el año diez dado que el VPN representa el valor presente de los beneficios netos después de haber recuperado las sumas invertidas en el proyecto y sus correspondientes costos de oportunidad, un VPN igual a cero no significa que no hay beneficios, sino que los beneficios alcanzan tan sólo a compensar el capital invertido y su costo de oportunidad (el sacrificio de otras alternativas de inversión). Un VPN negativo no necesariamente implica que no hay ingresos netos positivos, sino que ellos no alcanzan a compensar los costos de oportunidad de dejar de lado las alternativas de inversión; en tal caso será más rentable invertir en las alternativas y optar por no invertir en el proyecto. Asimismo, un valor actual neto positivo implica que el proyecto arroja un beneficio aún después de recuperar el dinero

invertido y cubrir el costo de oportunidad de las alternativas de su inversión¹⁶, en este caso se puede observar que la inversión será recuperada en el año siete y que el VPN del proyecto es de \$ 152.463.897 de pesos, lo cual significa que el proyecto tiene un valor actual por dicha cantidad.

Tabla 31. Recuperación de la inversión

Recuperación de la Inversión			
Año	Flujos Netos	Flujos a Presente	V.P.N. Acumulado
0	-104.999.353,5	-104.999.353,5	-104.999.353,5
1	-51.8029.123,8	-446.576.830,9	-551.576.184,4
2	240.139.730,6	178.462.938,9	-373.113.245,4
3	208.035.954,5	133.279.830,7	-239.833.414,8
4	158.368.501,7	87.465.513,67	-152.367.901,1
5	164.115.771,3	78.137.654,75	-74.230.246,34
6	126.672.706,1	51.991.831,1	-22.238.415,24
7	145.837.109,5	51.601.475,88	29.363.060,63
8	149.803.473,4	45.693.872,9	75.056.933,53
9	155.391.661,9	40.860.700,55	115.917.634,1
10	161.221.467,9	36.546.263,29	152.463.897,4

Fuente: Cálculos propios en base a información suministrada por Consultores Ingeniería S.A.S.

8.4 TASA INTERNA DE RETORNO

Por otro lado, La Tasa Interna de Retorno (TIR), es otro criterio utilizado para la toma de decisiones sobre los proyectos de inversión. Se define como la tasa de descuento intemporal a la cual los ingresos netos del proyecto apenas cubren los costos de inversión, de operación y de rentabilidades sacrificadas. Es la tasa de

¹⁶ MOKATE, Karen. Evaluación Financiera de proyectos de Inversión. Edición Uniandes, 2004. Bogotá. p. 141.

interés que, utilizada en el cálculo del VPN, hace que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero; es decir, indica la tasa de interés de oportunidad para la cual el proyecto apenas será aceptable¹⁷.

De esta forma, el criterio de aceptación o rechazo de proyectos que propone la TIR, se da cuando se compara con la tasa de interés relevante (es decir, con la rentabilidad de la mejor alternativa de uso de los recursos que se emplean en el proyecto) y se aceptan todos aquellos resultados en los que la TIR es igual o superior: así, si un proyecto tiene TIR mayor a la tasa de oportunidad, entonces el proyecto es aceptado; si la TIR es menor a la Tasa, el proyecto debe ser rechazarlo, y si la TIR es igual a la tasa, entonces se es indiferente frente al proyecto (Roura y Cepeda, 1999, pág. 174).

Para el proyecto se obtiene una TIR equivalente al 25,06% y la tasa de oportunidad es de un 16%.

8.5 INDICADORES DE RENTABILIDAD

- **Margen Operacional**

$$\text{Margen Operacional de Utilidad} = \frac{\text{Utilidad Operacional}}{\text{Ventas}}$$

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos lo siguiente;

$$(\text{Año 1}) = \frac{-322.125.690,82}{1.689.392.782,08} = -0,19$$

¹⁷MOKATE, Karen. Evaluación Financiera de proyectos de Inversión. Edición Uniandes, 2004. Bogotá. p. 145.

$$(\text{Año 2}) = \frac{463.195.056,92}{3.197.650.408,24} = 0,14$$

El margen operacional de la empresa aumenta en un 3,3% entre el año 1 y el año2.

- **Margen Bruto de Utilidad**

$$\text{Margen bruto de Utilidad} = \frac{\text{Utilidad bruta}}{\text{Ventas netas}}$$

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos lo siguiente;

$$(\text{Año 1}) = \frac{-145.126.325,70}{1.689.392.782,08} = -0,09$$

$$(\text{Año 2}) = \frac{362.720.772,11}{3.197.650.408,24} = 0,11$$

Interpretando los datos anteriores se puede inferir que para el año 1 y 2, la utilidad bruta obtenida después de contar los costos de ventas sería del – 0,9% y 11% respectivamente, por lo cual se observa que existe un crecimiento del 2%.

- **Margen neto de Utilidad**

$$\text{Margen Neto de Utilidad} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas Netas}}$$

Sustituyendo valores en la fórmula tenemos lo siguiente;

$$(\text{Año 1}) = \frac{-274.363495,08}{1.689.392.782,08} = -0,16$$

$$(\text{Año } 2) = \frac{185.093.658,52}{3.197.650.408,24} = 0,06$$

Como Se puede observar que la empresa para el año en que inicia sus operaciones genera un margen neto de utilidad de -16% y para el año siguiente aumenta al 6%. Sin embargo en los siguientes años el margen de rentabilidad se estabiliza y permanece entre un 4% y 3%, margen neto, ver tabla 36.

Finalmente se puede concluir que el proyecto es viable y presenta una rentabilidad estable, sin embargo hay que tener en cuenta que para el estudio se tuvieron en cuenta valores que pueden estar sobrestimados, como en el caso de los insumos, los cuales fueron valorados en porcentajes sobre ventas, además cabe destacar que los ingresos aumentan con la inflación tan solo hasta el quinto año y de ahí en adelante su incremento obedece a un interés del 2,5%.

8.6 ANÁLISIS DE SENSIBILIDADES

El análisis de sensibilidad es una herramienta que ayuda a identificar las variables que más afectan el resultado económico de un proyecto y determinar qué tan sensible es la Tasa Interna de Retorno (TIR) o el Valor Presente Neto (VPN) con respecto al comportamiento de las variables de estudio.

En las tablas 32, 33, 34 y 35 se evalúan los cambios generados en la TIR, con respecto a las variables de precio de venta, rotación de cartera, costo unitario de materias primas y costo de transporte, respectivamente.

Tabla 32. Sensibilidad variable precio

Variación de Tarifa	TIR	Precio de Venta [\$/Bulto]
10,0%	33,15%	8.800,00
7,5%	31,19%	8.600,00
5,0%	29,18%	8.400,00
2,5%	27,14%	8.200,00
0,0%	25,06%	8.000,00
-2,5%	22,92%	7.800,00
-7,5%	18,46%	7.400,00
-10,0%	17,30%	7.200,00
-12,5%	14,75%	7.000,00
-17,5%	9,25%	6.600,00
-20,0%	6,97%	6.400,00

Fuente: Cálculos propios

Se observa que la TIR sufre una variación del 2,14% al disminuir el precio de venta en \$200 pesos.

Tabla 33. Sensibilidad variable rotación de cartera

Variación de Rotacio	TIR	Rotación de Cartera [%]
10,0%	26,7%	99,0%
7,5%	26,3%	96,8%
5,0%	25,9%	94,5%
2,5%	25,5%	92,3%
0,0%	25,1%	90,0%
-2,5%	24,6%	87,8%
-5,0%	24,2%	85,5%
-7,5%	23,7%	83,3%
-10,0%	23,2%	81,0%
-12,5%	22,7%	78,8%
-15,0%	22,2%	76,5%
-17,5%	21,6%	74,3%
-20,0%	21,0%	72,0%
-22,5%	20,5%	69,8%
-25,0%	19,8%	67,5%
-27,5%	19,2%	65,3%
-30,0%	18,5%	63,0%

Fuente: Cálculos propios

Para el caso de la rotación de cartera, la TIR presenta cambios leves.

Tabla 34. Sensibilidad variable costo de materia prima

Variación de Costo Unitario	TIR	Costo Materia Prima [\$/Bulto]
7,5%	-3,15%	5.234,31
5,0%	7,96%	5.112,58
2,5%	17,25%	4.990,85
0,0%	25,06%	4.869,12
-2,5%	33,92%	4.747,39
-5,0%	39,76%	4.625,67
-7,5%	48,35%	4.503,94
-10,0%	57,30%	4.382,21

Fuente: Cálculos propios

La variable del costo de materias primas se presenta como una variable crítica, ya que genera cambios dramáticos en la Tasa Interna de Retorno, con una modificación de tan solo \$ 39 pesos a la alza, la TIR llega a un valor cercano al 16%.

Tabla 35. Sensibilidad variable costo de transporte

Variación de Costo Transporte	TIR	Costo Transporte [\$/envío]
30,0%	22,91%	45.500,00
27,5%	23,09%	44.625,00
25,0%	23,27%	43.750,00
22,5%	23,45%	42.875,00
20,0%	23,63%	42.000,00
17,5%	23,81%	41.125,00
15,0%	23,99%	40.250,00
12,5%	24,16%	39.375,00
10,0%	24,34%	38.500,00
7,5%	24,52%	37.625,00
5,0%	24,70%	36.750,00
2,5%	24,88%	35.875,00
0,0%	25,06%	35.000,00
-2,5%	25,24%	34.125,00
-5,0%	25,42%	33.250,00
-7,5%	25,60%	32.375,00
-10,0%	25,77%	31.500,00

Fuente: Cálculos propios

La TIR en el caso del transporte, presenta una variabilidad del 2% a la baja, con un aumento de \$10.500 pesos, y un aumento del 0,7% con la disminución de \$3.500 pesos, por lo cual se puede concluir que es una variable de poco impacto.

9. ANÁLISIS ESTRATÉGICO

Se han analizado los factores externos que se relacionan y afectan la operación de la empresa en forma positiva y negativa, por medio de las oportunidades y amenazas expuestas a continuación:

9.1 ANÁLISIS EXTERNO

Oportunidades

- Ninguno de los competidores a nivel regional ofrece al mercado un producto igual, por lo tanto se entra al mercado sin ninguna competencia directa.
- El sector de la construcción presenta un crecimiento constante en la región y se constituye como uno de los mercados de mayor auge.
- La maquinaria y equipos adquiridos también pueden utilizarse para la producción de concreto fresco, por lo tanto, la planta podría ser alquilada a proyectos de construcción.
- Existe la posibilidad que con la misma maquinaria se pueda producir mortero seco.
- Negocio con altas posibilidades de expansión regional.

Amenazas

- Competencia indirecta fuerte, grandes compañías multinacionales y locales con el casi el 55% del mercado del concreto.
- Posible aparición de competidores directos en el mercado.
- Peligro en el aumento del costo de las materias primas debido a cambios climáticos.

9.2 ANÁLISIS INTERNO

Así mismo, se determina la situación interna de la empresa en creación por medio de las fortalezas y debilidades.

Fortalezas

- Producto altamente innovador.
- Manejo de cero desperdicios.
- El concreto seco es de fácil de transportar y de cómoda preparación.
- Calidad del producto terminado.
- Aseguramiento de la resistencia final del concreto.

Debilidades

- Inexperiencia en el mercado, lo cual generaría un lento posicionamiento de la marca.
- Dificultad de inmersión en el mercado debido al factor cultural y la posible resistencia al cambio.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El proyecto de producir concreto seco en Bucaramanga y su área metropolitana es viable, teniendo en cuenta la TIR del proyecto, la cual es de 25,06% superando la tasa de oportunidad establecida en un 16%.

La inversión es recuperada en el año 7 continuando con ganancias aproximadas a 75 millones de pesos con una tasa de crecimiento del 2%.

La demanda de concreto seco en Bucaramanga y su área metropolitana es de 10m³/hora. Por lo tanto se recomienda a la empresa que la adquisición de la planta mezcladora de concreto seco tenga una capacidad aproximada de 1,5 m³/hora.

La elaboración de concreto seco requiere agregados con cero humedad, ya que de lo contrario estos reaccionarían con el cemento, por lo cual la planta productora de concreto, a diferencia de las plantas mezcladoras tradicionales que se encuentran en el mercado, debe garantizar el estado adecuado de los materiales.

En el análisis del punto equilibrio se observó que es el proyecto actual el que se presenta con la mejores condiciones donde la producción de concreto seco es de 2.876.829.696 bultos/año, para la venta siendo rentable bajo un precio de \$ 8.000 cantidad que representa el mínimo requerido para la comercialización y que cubre todos los costos sin generar ninguna pérdida. Por lo cual se recomienda a la empresa ser proactiva durante de lanzamiento del concreto y de ser posible generar una alianza con Home Center, con el fin de ahorrar gastos de introducción del producto.

La elección de los proveedores es fundamental para garantizar la calidad de la mezcla, se recomienda tener proveedores certificados y materias primas provenientes del río Chicamocha.

Se recomienda hacer uso de los beneficios que brindan los canales de distribución de materiales para la construcción al por mayor, ya que realizan una subdistribución local y regional, llevar el producto a diferentes lugares de Santander, lo que se traduce en un aumento de las ventas y un mayor posicionamiento en el mercado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

LIBROS

- NIÑO, Jaime René, *Colección del concreto, Tecnología del concreto*, tomo 1, *Materiales, Propiedades y Diseño de mezclas*, Asocconcretos, tercera edición. p. 32
- NIÑO, Jaime. *Colección del concreto, Tecnología del concreto, tomo 2, manejo y colocación en obra*, Asocconcretos, tercera edición, p.p. 73, 41, 43
- ¹MOKATE, Karen. *Evaluación Financiera de proyectos de Inversión*. Edición Uniandes, 2004. Bogotá. p.p. 141, 145

TRABAJOS DE GRADO

- TORRES, Hernan. *Analysis of Variance in Dry Concrete Production Using Simulation Models*. Tesis de Grado, MSc. Industrial Engineering and Operations Management. 2010.

INFORMACIÓN ELECTRÓNICA (Artículos, Boletines, etc):

- CAMACOL Informe de la situación actual del sector de la construcción. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20080819101344.pdf
- ¹ Cámara de Comercio Bucaramanga. *Producto Interno Bruto*. Disponible en: <http://www.sintramites.com/temas/documentos%20pdf/informes%20de%20actualidad/2011/pib2009.pdf> [En línea] 9/05/11
- CAMACOL Ciclos de la actividad económica en el mundo y en Colombia. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20090707115723.pdf

- ¹ CAMACOL. El sector de la construcción en Colombia: Hechos estilizados y principales determinantes del nivel de actividad. Disponible en: http://camacol.co/sites/default/files/secciones_internas/EE_Coy20090707115723.pdf
- ¹TORNATORE Alejandro. Decisiones por el Precio. [En línea]<http://www.monografias.com/trabajos-pdf901/decisiones-sobre-precio/decisiones-sobre-precio.pdf> (Consultado en octubre de 2011).

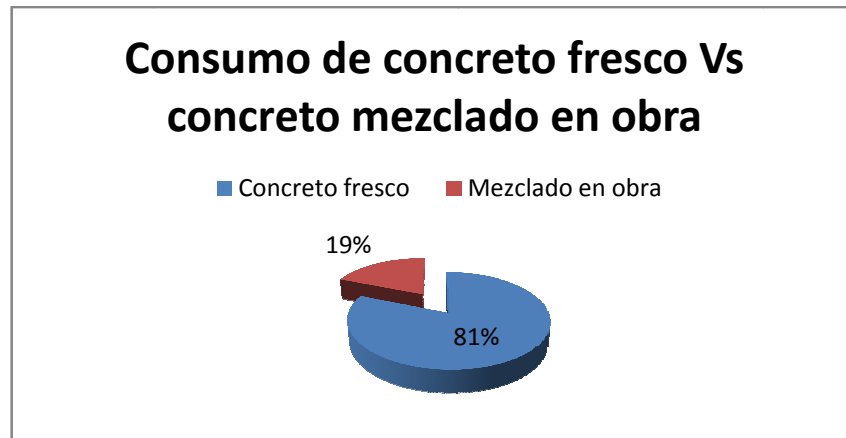
ANEXOS

ANEXO A. RESULTADOS DE LA ENTREVISTA REALIZADA A INGENIEROS, ARQUITECTOS Y MAESTROS DE OBRA.

La encuesta se aplicó a un grupo 8 arquitectos, 3 ingenieros y 5 maestros de obra, para una muestra total del gremio de constructores igual a 16.

1. ¿Qué tipo de concreto utiliza en sus obras?

- a. Concreto fresco
- b. Concreto mezclado en obra



De los 16 encuestados 13 personas utilizan concreto fresco en sus obras, este tipo de concreto es el comercializado por las empresas concreteras de la ciudad, y las 3 restantes mezclan el concreto en obra.

Observaciones:

Durante la entrevista, la mayoría de los participantes concluyeron que mezclar manualmente el concreto, era un procedimiento que se utilizaba principalmente en obras pequeñas o “de barrio”, ya que para grandes proyectos es más práctico bombear el concreto directamente de los camiones mezcladores o “mixers”.

ANEXO B. RESULTADOS DE LA ENCUESTA APLICADA A LAS EMPRESAS CONCRETERAS DE LA CIUDAD

Actualmente existen en Bucaramanga y su área metropolitana 9 plantas de producción de concreto en la ciudad.

1. ¿Cuál es la producción mensual aproximada de la planta?

Producción mensual de concreteras	
Concreteira	m ³ /mes
Producción Concreto Argos	3.500
Producción Concreto Holcim	6.500
Producción Concreto Hormigón de Colombia	2.000
Producción Concreto Prevesa	5.200
Producción Concreto Cemex	13.000
Producción Concreto Fénix	1.500
Producción concreto Inacar	600
Total Concreto Mixer A.M [mes]¹	32.300

El total de producción de concreto en la ciudad equivale a 32.300 m³

2. ¿Cuál es el precio del m³ de concreto de 3.000 psi?

Precio de concreto fresco de 3.000 psi [2011]	
Concreteira	Precio
Argos	320.000
Holcim	320.000
Hormigón de Colombia	310.000
Prevesa	300.000
Cemex	300.000
Total Concreto Mixer A.M [mes]¹	310.000

Las concreteteras Inacar y Fenix no comercializan el concreto que producen.
Según la encuesta el precio promedio del concreto es de \$270.000

ANEXO C. RESULTADO DE LAS ENCUESTAS FERRETERIAS

1. ¿Cuáles son las ventas mensuales aproximadas de cemento?

Ventas de cemento en ferreterías representativas del Mercado		
Ferreterías Mayoristas	Bultos	Toneladas
Aldia	50.000	2.500
Ardisa	30.000	1.500
Distribuciones Colombia	28.000	1.400
CHP	20.000	1.000
Agrotodo	20.000	1.000
La Calera	15.000	750
La Casita	12.000	600
Constructor "Home Center"	8.000	400
Representaciones León Gómez	2.000	100
Coomultrasan	1.000	50
Total ventas	183.000	9.300

2. ¿Cuáles son las ventas mensuales aproximadas de arena?

VENTAS DE ARENA	
Ferreterías	Ventas totales en m ³
Constructor "Home Center"	300
Aldia	85
Heros	75
La casita	70
Lagos III	60
La Esquina de la Construcción	40
Representaciones León Gómez	30
Metropolitan	30
Surtiobras	24
Distribuciones Colombia	24
Zeta	7
Construcciones S.A.	3
Contierra Cerámica	1,4
Total	749,4

3. ¿Cuáles son las ventas mensuales aproximadas de triturado?

VENTAS DE TRITURADO	
Ferreterías	Ventas totales en m³
Constructor "Home Center"	300
Heros	70
La esquina de la Construcción	40
La Casita	40
Aldia	30
Representaciones León Gómez	20
Distribuciones Colombia	18
Contierra Cerámica	8
Lagos III	3
TOTAL	529

ANEXO D. VALORES DE ENTRADA DE LA EVALUACIÓN FINANCIERA

Inflación Estimada [% anual]	4%
Producción	
Hora Laborales/Día	8
Días Laborales/Mes	20
Capacidad Máxima de Producción [m ³ /mes]	2400
Cantidad de Producto por Unidad [kg/bulto]	50
Capacidad Anual Real Proyectada [m ³ /año]	8640
Capacidad Mensual Real Proyectada [m ³ /mes]	720
Capacidad Mensual Real Proyectada [Bultos/mes]	31320
Precio de Venta	
Precio de Venta para consumidor final [COP\$/Bulto de Concreto]	8000
Precio de Venta con descuento [COP\$/Bulto de Concreto]	7800
1 a 5 años	0,04
Perpetuidad	0,025
Rotación de Cartera por Cobrar	0,9
Arriendo	8000000
Mercadeo y Publicidad	
	Porcentaje sobre ventas
Costo Total Mercadeo y Publicidad	1%
Prueba Piloto	
Producción Destinada a Prueba Piloto [Sacos/mes]	1500
Tiempo de Duración de Prueba Piloto [meses]	3
Mantenimiento y Reparación	
	Porcentaje Sobre Ventas
Costo Total Mantenimiento y Reparación	2%
Seguros	
	Porcentaje Sobre Ventas
Costo Total Seguros	2%

Insumos	
	Porcentaje Sobre Ventas
Costo Electricidad	3%
Costo Agua	1%
Costo Gas	2%
Costo Teléfono	1%
Transporte	
Costo Unitario Transporte	35000
Capacidad de Transporte/Camión [Kg]	17400
Capacidad de Transporte/Camión [Bultos]	348
Imprevistos	
	Porcentaje Sobre Ventas
Costo Total Imprevistos	1%
Inventarios y Repuestos	
Inventario Mínimo de Repuestos [COP \$]	15000000
Crecimiento del Inventario [% E.A]	0,05
	Porcentaje Sobre Ventas
Gastos de Administración	
Gastos Totales de Administración	2%
Gastos de Ventas	
	Porcentaje Sobre Ventas
Gastos de Ventas	1%
Pagos	
Pago a Proveedores	
Rotación de Pago a Proveedores	100%
Pagos Laborales	
Rotación de Obligaciones Laborales	100%
Pago de Impuestos	
Tasa de Impuestos sobre la Renta	33%
Tasa de Impuesto sobre el Patrimonio	0%
Fecha de Pago de Impuestos [Mes]	3
Financiación	
Financiación Corriente	
Estructura de Capital	0%
Plazo de la Deuda [Años]	5

DTF E.A.	7%
(+) SPREAD	6%
TASA E.A.	13%
Financiación Externa de los Socios	
Estructura de Capital	0%
Plazo de la Deuda [años]	2
DTF E.A.	7%
(+) SPREAD	8%
TASA E.A.	16%
Reservas y Distribución de Utilidades	
Reservas	
Reservas Legales [%]	10%
Reservas Estatutarias [%]	0%
Distribución de Utilidades	
Tasa de Distribución de Dividendos	90%
Fecha de Pago de Dividendos [Mes]	5

Fuente: Autor en base a Información suministrada por Consultores Ingeniería S.A.S.

ANEXO E.

Periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Flujo de Caja de los Accionistas												
Inversiones:												
Aportes	95500000	242768549	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retorno:												
Dividendos	0	0	208700506	167200846,7	117243064	122688390	126086284	108915324	116107891	121411330,5	126944997,5	132718101,1
Caja Atrapada	9499353,5	275260575	448840237	40835107,85	41125438	41427381,3	586422,586	36921785	33695582,3	33980331,35	34276470,41	34584455,03
Flujo Neto de los Accionistas	104999353	518029124	240139731	208035954,5	158368502	164115771	126672706	145837109	149803473	155391661,9	161221467,9	167302556,1
Flujos a Valor Presente	104999353	446576831	178462939	133279830,7	87465513,7	78137654,7	51991831,1	51601475,9	45693872,9	40860700,55	36546263,29	32693746,8
Rentabilidad del Patrimonio	-	-	0,38543941	0,333910828	0,25419143	0,26341616	0,20331768	0,23407776	0,24044402	0,249413418	0,258770624	0,268531154