

ESTRATEGIAS DE ENTRADA A UN OLIGOPOLIO DESDE LA PERSPECTIVA DE
TEORÍA DE JUEGOS: CASO DE ESTUDIO

CARLOS HUMBERTO MENESES CASTILLO



UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MÉCANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2011

ESTRATEGIAS DE ENTRADA A UN OLIGOPOLIO DESDE LA PERSPECTIVA DE
TEORÍA DE JUEGOS: CASO DE ESTUDIO

CARLOS HUMBERTO MENESES CASTILLO

Tesis de Grado para Optar al Título de
Ingeniero Industrial

Director
Ms. JUAN BENJAMÍN DUARTE DUARTE
Profesor Asociado - UIS

Co-Director
Ms. RAFAEL VIANA BARCELÓ
Profesor Asociado - UIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MÉCANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA

2011

AGRADECIMIENTOS

Mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que a lo largo de mi vida han sido testigos del esfuerzo que he hecho para dar cumplimiento a esta etapa académica y de una u otra forma han estado conmigo y han contribuido a que este sueño se haga realidad. Agradezco las voces de aliento y los buenos deseos por parte de ustedes, porque aquellos gestos sinceros fueron motivos suficientes para seguir adelante.

A mi Padre Humberto Meneses, porque me ha inculcado sus valores y me ha demostrado ser un ejemplo de vida para cualquier persona, a mi Madre Esperanza Castillo porque su humildad y su amor incondicional son dos grandes regalos que jamás voy a tener como recompensar, a mis hermanos Laura Isabel y Jhon Alexander por el gran apoyo que me han brindado y sobre todas las cosas, a Dios por ser mi guía y mi fuente de sabiduría en los momentos de alegría y debilidad.

A mis amigos y compañeros de clase gracias por aguantarme tanto y por compartir conmigo todos aquellos momentos inolvidables donde el juego y el desorden eran un motivo más para disfrutar el gran reto de la Universidad. Aunque la distancia nos separe, los recuerdos siempre quedaran.

También quiero agradecer al profesor Juan B. Duarte y al profesor Rafael Viana por su confianza, colaboración y paciencia durante el desarrollo de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
1. ESPECIFICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....	17
1.2. OBJETIVOS.....	18
1.2.1. Objetivo General.....	18
1.2.2. Objetivos específicos.....	18
1.3. ALCANCE	18
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. TEORÍA DE JUEGOS	19
2.2. VALORACIÓN DE EMPRESAS	26
2.2.1. Métodos basados en el balance general (valor patrimonial).....	28
2.2.2. Métodos basados en el estado de resultados (Múltiplos)	29
2.2.3. Métodos basados en el valor del mercado	30
2.2.4. Métodos basados en el descuento de flujos de caja	30
2.2.5. La Simulación de Montecarlo.....	34
2.2.5.1. Modelos matemáticos para la generación de precios	35
2.2.5.2. Crystal Ball.....	38
2.3. TEORÍA DEL OLIGOPOLIO.....	41
2.3.1. El Modelo de Cournot	42

2.3.2.	El Modelo de Stackelberg.....	44
2.3.3.	El Modelo de Bertrand.....	44
2.3.4.	Los Mercados Disputables	45
2.4.	ANTECEDENTES.....	47
2.4.1.	Caso: Cerveza Leona.....	47
2.4.2.	Caso: Cementos Andino [C.A.].....	50
2.4.3.	La Competencia - Legislación colombiana	53
2.5.	SECTORES OLIGOPOLISTAS DEL PAÍS.....	58
2.5.1.	Telefonía Móvil Celular.....	58
2.5.1.1.	Comcel – América Móvil.....	61
2.5.1.2.	Movistar – Telefónica Móviles	62
2.5.1.3.	Tigo – Colombia Móvil.....	63
2.5.1.4.	Uff Móvil – Organización Ardila Lulle	64
2.5.2.	La Industria del Cemento.....	65
2.5.2.1.	Cementos Argos S.A.....	68
2.5.2.2.	Cemex Colombia S.A.....	69
2.5.2.3.	Holcim Colombia S.A.	70
2.5.2.4.	Cementos Tequendama y Cementos del Oriente	70
2.5.3.	La Industria Cervecera	71
2.5.3.1.	Cervecería Bavaria S.A.....	72
3.	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	75
3.1.	METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN: EL SECTOR CEMENTERO	77

3.1.1.	Análisis económico del sector Cementero.....	77
3.1.2.	Identificación de las variables.....	82
3.1.3.	Análisis de la adquisición de Cementos andino y Concrecem.....	88
3.1.3.1.	Análisis de Pérdidas.....	90
3.2.	RESULTADOS DE LA VALORACIÓN.....	95
3.2.1.	Escenario 1.....	95
3.2.2.	Escenario 2.....	96
3.2.3.	Escenario 3.....	97
3.2.4.	Comparación de los escenarios.....	99
3.2.5.	Valoración de una empresa hipotética en el sector cementero.	99
3.3.	METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	102
3.4.	RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS.....	109
4.	CONCLUSIONES.....	113
5.	RECOMENDACIONES.....	117
	BIBLIOGRAFÍA.....	118
	ANEXOS.....	122

LISTA DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1.	Matriz de pagos del juego “pares o nones”	21
Tabla 2.	Matriz de pagos para el juego publicitario	23
Tabla 3.	Matriz de pagos modificada para el juego publicitario.....	24
Tabla 4.	Estados de resultados de Cervecería Leona.....	48
Tabla 5.	Estados financieros en la telefonía móvil a diciembre de 2010.....	59
Tabla 6.	Cobertura Geográfica de los operadores de telefonía móvil.....	60
Tabla 7.	Porcentaje de participación telefonía móvil – Dic. 2010.....	61
Tabla 8.	Tipos de cemento	66
Tabla 9.	Estados Financieros de Bavaria 2005-2010.....	73
Tabla 10.	Estimaciones de crecimiento del sector de la construcción 2010- 2020.....	79
Tabla 11.	Inflación a mayo de 2011 – Colombia.....	80
Tabla 12.	Información de empresas cementeras en Colombia 1995-2010.....	82
Tabla 13.	% CMV para Cementos Andino	84
Tabla 14.	Costos de producción de cemento	84
Tabla 15.	Gastos de administración para Cementos Andino.....	85
Tabla 16.	Correlación Gastos de administración-Ingresos Operacionales.....	85
Tabla 17.	Adquisición de Andino y Concrecem desde la parte contable.....	89
Tabla 18.	Análisis de pérdidas en la guerra de precios.....	91
Tabla 19.	Porcentaje de pérdidas en la guerra de precios.....	92
Tabla 20.	Análisis de escenarios Cementos Andino.....	99
Tabla 21.	Características de la Empresa Cementera Hipotética.....	100
Tabla 22.	Mercados Regionales de Cemento en Colombia.....	103
Tabla 23.	Parámetros de la prueba de Chow	106
Tabla 24.	Estimación de datos del sector cementero 2009-2010.....	107
Tabla 25.	Variación de la Utilidad bruta por unidad de precio.....	108

Tabla 26.	Matriz de pagos para los miembros del oligopolio y la empresa hipotética en una región disputada.....	109
Tabla 27.	Matriz de pagos para los miembros del oligopolio y la empresa hipotética en una región libre de competencia.....	111
Tabla 28.	Evolución del balance general de C.A. y Concrecem.....	114

LISTA DE GRÁFICAS

	Pág.
Gráfica 1. Métodos de Valoración de Empresas.....	27
Gráfica 2. Estructura del costo promedio ponderado de capital WACC.....	33
Gráfica 3. Asignación de parámetros a una distribución normal en Crystal Ball	39
Gráfica 4. Definición del pronóstico en Crystal Ball.....	39
Gráfica 5. Histograma de pronósticos en Crystal Ball.....	40
Gráfica 6. Las curvas de operación y el equilibrio de Cournot.....	43
Gráfica 7. Estructura oligopólica del sector cementero.....	67
Gráfica 8. Producción y despachos de cemento gris en Colombia.....	81
Gráfica 9. Valoración de Cementos Andino – Escenario 1.....	95
Gráfica 10. Valoración de Cementos Andino – Escenario 2.....	97
Gráfica 11. Valoración de Cementos Andino – Escenario 3.....	98
Gráfica 12. Valoración de la Empresa Cementera Hipotética.....	101
Gráfica 13. Precio y producción de cemento 1980-2006.....	104
Gráfica 14. Participación del mercado en el sector Cementero – Estimación.....	107

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Distribuciones de Probabilidad y sus Parámetros en Crystal Ball.....	122
Anexo B. CAPEX y KTNO para la Valoración de C. Andino – Escenario 1.....	124
Anexo C. Cálculo del WACC para la Valoración de C. Andino – Escenario 1.....	126
Anexo D. Flujo de Caja para la Valoración de C. Andino – Escenario 1.....	127
Anexo E. Estadísticas de la Simulación Valoración C. Andino Escenario 1.....	129
Anexo F. CAPEX y KTNO para la Valoración de C. Andino – Escenario 2.....	130
Anexo G. Cálculo del WACC para la Valoración de C. Andino – Escenario 2.....	132
Anexo H. Flujo de Caja para la Valoración de C. Andino – Escenario 2.....	133
Anexo I. Estadísticas de la Simulación Valoración C. Andino Escenario 2.....	135
Anexo J. CAPEX y KTNO para la Valoración de C. Andino – Escenario 3.....	137
Anexo K. Cálculo del WACC para la Valoración de C. Andino – Escenario 3.....	138
Anexo L. Flujo de Caja para la Valoración de C. Andino – Escenario 3.....	139
Anexo M. Estadísticas de la Simulación Valoración C. Andino Escenario 3.....	141
Anexo N. CAPEX y KTNO para la Valoración de la Empresa Hipotética.....	142
Anexo O. Cálculo del WACC para la Valoración de la Empresa Hipotética.....	144
Anexo P. Flujo de Caja para la Valoración de la Empresa Hipotética.....	145
Anexo Q. Estadísticas de la Simulación Valoración Empresa Hipotética.....	147
Anexo R. Ubicación de las Plantas productoras de Cemento.....	148
Anexo S. Despachos Nacionales de Cemento Gris por Departamento según Canal de distribución.....	149

RESUMEN

TITULO: ESTRATEGIAS DE ENTRADA A UN OLIGOPOLIO DESDE LA PERSPECTIVA DE TEORÍA DE JUEGOS: CASO DE ESTUDIO.♦

AUTOR: MENESES C, Carlos H.*

PALABRAS CLAVES: Oligopolio, Cementos Andino, teoría de juegos, valoración de empresas, colusión.

CONTENIDO:

Este trabajo de investigación estudia el comportamiento de las empresas que pertenecen a un sector de oligopolio donde el objetivo principal es establecer estrategias de entrada a un sector con posición dominante teniendo en cuenta los antecedentes históricos de organizaciones que han ingresado a competir.

A partir de un análisis detallado de la guerra de precios que se presentó en el 2004-2005 entre Cementos Andino y los miembros del oligopolio se obtienen las pérdidas estimadas que tuvieron que asumir cada uno como consecuencia de la disminución del precio y el aumento de los costos de producción. Con este resultado y con la valoración de una empresa hipotética interesada en ingresar al sector se analiza por medio de teoría de juegos los escenarios que se pueden presentar y los beneficios de cada jugador donde el equilibrio del juego se obtiene en un escenario equilibrio-coludir para una región de competencia y en un escenario coludir-coludir para una región sin competencia.

Para ello se utilizó la información financiera de las empresas desde 1995 al 2010 disponibles en la página de la Superintendencia de Sociedades, la información estadística del DANE, los datos del Banco de la República, la página de Damodaran, algunos artículos de investigación previos, revistas y periódicos electrónicos, entre otros.

♦ Proyecto de grado modalidad trabajo de investigación.

* Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Ingeniería Industrial. Dirigido por Juan Benjamín Duarte Duarte y Rafael Viana Barceló.

SUMMARY

TITLE: ENTRY ESTRATEGIES OLIGOPOLY FROM THE PERSPECTIVE OF GAME THEORY: A CASE STUDY.♦

AUTHOR: MENESES C, Carlos H.*

KEYWORDS: Oligopoly, Cements Andino, game theory, business valuation, collusion.

CONTENT:

This research studies the behavior of the companies that belong to an oligopolistic industry where the main objective is to establish strategies for entering a sector with a dominant position taking into account historical background of organizations that have entered to compete.

From a detailed analysis of the price war that was presented in 2004-2005 between Cements Andino and members of the oligopoly are obtained estimated losses that had to take each as a result of declining prices and rising production costs. With this result and the valuation of a hypothetical company interested in entering the industry is analyzed using game theory scenarios that may occur and the benefits for each player where the game balance is achieved in a balance-collude to stage a region of competition and collusion-collusion scenario in a region without competition.

The company's financial information from 1995 to 2010 available on the website of the Superintendence of Companies, the statistical information from the DANE, data from the Republic's Bank, the available data on the page Damodaran, previous research articles, magazines and journals, including among others.

♦ Degree Project.

* Faculty of Physics-Mechanical Engineering. Industrial and Business Studies Department, Industrial Engineering. Directed by Juan Benjamín Duarte Duarte and Rafael Viana Barceló.

INTRODUCCIÓN

La globalización y el auge económico son factores determinantes que han contribuido a la especialización de los productos, a la minimización de costos, a la diversificación de culturas y al aumento de la competencia haciendo que las organizaciones adopten nuevos lineamientos que le permitan crecer y permanecer en el mercado. Las fusiones y adquisiciones de empresas en Colombia son un ejemplo de cambio y desarrollo estratégico y organizacional¹ que facilitan la formación de grandes grupos con poder de decisión en el precio de un producto lo cual se constituye como un mercado de competencia imperfecta. Para evitar que el control de los precios pueda afectar al consumidor y a inversionistas interesados en ingresar al sector, el Estado garantiza por medio de la ley el derecho a la libre competencia y a la libertad de empresa. Sin embargo, si una empresa decide bajar el precio para evitar el surgimiento de nuevos competidores ¿Cómo se demuestra que esta disminución de precios tiene por objetivo restringir el mercado? ¿Qué puede hacer el Estado para proteger la permanencia de nuevos competidores?

Estas son las preguntas que se plantean después de analizar el caso de Cementos Andino que al ingresar al sector cementero y aumentar el porcentaje de participación de la demanda estuvo involucrado en una guerra de precios que significó la liquidación de la empresa 7 años después de su creación. Este hecho confirma la dificultad que existe para pertenecer a un mercado de oligopolio que además de tener barreras de entrada propias del sector también presenta reacciones por parte de la competencia para evitar el surgimiento de nuevas empresas. Hasta el momento los estudios realizados en la industria del cemento se han enfocado en el comportamiento de la demanda y en las adquisiciones estratégicas por parte de Argos, Cemex y Holcim, de manera que se puede

¹ CUARTAS SALINAS, Santiago y CRUZ MEDINA, Camilo Andrés. Análisis de la adquisición de Cementos Samper y Cementos Diamante por parte de Cemex. Caso financiero. Trabajo de grado Administrador de Empresas. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, Facultad de Administración, 2008. p. i.

considerar que este trabajo es una de las primeras investigaciones que analiza los posibles escenarios que se pueden presentar si una nueva empresa decide ingresar al sector cementero.

El trabajo está dividido en 4 capítulos. En el primer capítulo se presenta el planteamiento del problema, los objetivos y el alcance de la investigación.

El segundo capítulo contiene el estado del arte que incluye: el estudio de un mercado de competencia imperfecta como lo es el oligopolio, los métodos de valoración de una empresa y el análisis de la implementación de teoría de juegos como herramienta estratégica para la toma de decisiones. Además se presentan dos antecedentes históricos que se toman como base para prever las situaciones de riesgo que puede presenciar una nueva empresa, la legislación colombiana que vela por la libre competencia y la libertad de empresa y la descripción de tres sectores representativos del país con poder de mercado en el cual se mencionan las características generales, las barreras de entrada y las empresas asociadas a cada sector

En el tercer capítulo se plantea la metodología de la investigación que se lleva a cabo para dos partes del trabajo: en la valoración de una empresa hipotética interesada en ingresar al sector cementero y en la construcción de la matriz de pagos para el análisis de escenarios. En la primera metodología se presenta un análisis de pérdidas en la guerra de precios, las estimaciones del valor de Cementos Andino y los resultados de la valoración la cual es una entrada para obtener los resultados en la metodología de análisis de escenarios.

Por último se enuncian las conclusiones y las recomendaciones a partir de la teoría expuesta y de los resultados obtenidos en la investigación.

1. ESPECIFICACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

En Colombia, la constitución política y la legislación actual hacen referencia a la libre competencia y a la libertad de empresa, de manera que no permiten que existan mercados con poder de monopolio u oligopolio delegando a la Superintendencia de Industria y Comercio - SIC la responsabilidad de controlar y sancionar aquellas organizaciones que atenten contra la ley. Aun así, algunos sectores económicos se asemejan a un modelo de competencia imperfecta y son aceptados por el gobierno colombiano, hecho que hace interesante un estudio más detallado de uno de los tipos de mercado más controvertidos: El oligopolio.

Las evidencias físicas de la alianza entre empresas no se pueden comprobar fácilmente pero hay hechos contundentes que restringen el mercado, atentan contra la ley y reflejan la pasividad de las autoridades como ente regulador de la economía colombiana. Por otra parte, existen casos de empresas que aun conociendo los riesgos de desafiar a un oligopolio, deciden ingresar a participar de la demanda y lo logran siendo aceptados finalmente por la competencia. Estas situaciones no son comunes ya que este tipo de mercado presenta grandes barreras de entrada y son pocos los inversionistas dispuestos a asumir el reto, pero al revisar el marco teórico y estudiar el modo de actuar de las empresas en un oligopolio se pueden establecer estrategias de entrada que sumado a la experiencia y al conocimiento del inversionista pueden generar empresa. A partir de esta necesidad surge el motivo de llevar a cabo esta investigación, analizando los antecedentes históricos y los factores económicos que influyen en el sector.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo General

Evaluar escenarios y estrategias que se le pueden presentar a un inversionista interesado en entrar a un sector de oligopolio en Colombia, mediante el uso de metodologías como la valoración de empresas y la teoría de juegos.

1.2.2. Objetivos específicos

Revisar el marco teórico en cuanto a oligopolios, teoría de juegos, y valoración de empresas, además de publicaciones relacionadas con el tema de barreras de entrada y oligopolios en la actualidad.

Analizar retrospectivamente las reacciones de los diferentes actores económicos de un oligopolio como son la demanda, la oferta, el gobierno, etc. ante la entrada de un nuevo competidor a este tipo de sector.

Evaluar mediante la teoría de juegos, los escenarios factibles que se puedan presentar ante la eventual entrada de una empresa en un sector de oligopolio en Colombia. Caso de estudio.

1.3. ALCANCE

Al finalizar el trabajo de investigación se entregará un documento que analiza diferentes sectores de competencia imperfecta en Colombia junto con el análisis de las estrategias de entrada a un sector oligopolista a partir de la aplicación de teoría de juegos y valoración de empresas.

2. MARCO TEÓRICO

Para llevar a cabo el objetivo de la investigación es necesario tener en cuenta los siguientes temáticas: conocer la herramienta de pensamiento estratégico llamada “teoría de juegos” que permite analizar los escenarios que se pueden presentar - y las ganancias o pérdidas de cada uno – en una situación específica; conocer los métodos de valoración de empresas para llevar a cabo la estimación del valor de una empresa hipotética y por último conocer la teoría del oligopolio que explica el comportamiento de las empresas y la metodología de fijación de precios y niveles de producción teniendo en cuenta las características del sector. A continuación se presenta una breve descripción de las temáticas mencionadas:

2.1. TEORÍA DE JUEGOS

Para Ariza², la teoría de juegos es una manera formal de analizar la interacción entre un grupo de agentes³ que actúan en forma estratégica, donde se analizan las decisiones óptimas que deben tomar los diversos adversarios en conflicto, por medio de modelos matemáticos que lo describen. Tales decisiones se consideran estratégicas e interdependientes, donde los participantes actúan teniendo en cuenta las acciones que tomarían los demás. El resultado de la decisión se ve reflejado en beneficios o pérdidas de acuerdo a la situación.

La teoría de juegos como tal fue creada por el matemático húngaro John Von Neumann (1903-1957) y por Oscar Morgenstern (1902-1976) en 1944 gracias a la publicación de su libro “The Theory of Games Behavior”. (...) Von Neumann y Morgenstern investigaron dos planteamientos distintos de la Teoría de Juegos. El

² ARIZA OSMA, Manuel Johany. Noción de equilibrios en teoría de juegos. Trabajo de grado Licenciado en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias, 2005. p. 1.

³ Un agente puede ser una empresa, un grupo de personas o un jugador.

primero de ellos es el planteamiento estratégico o no cooperativo. Este planteamiento requiere especificar detalladamente lo que los jugadores pueden y no pueden hacer durante el juego⁴, y después buscar cada jugador una estrategia⁵ óptima⁶.

En la segunda parte del libro desarrollaron el planteamiento coalicional o cooperativo, en el que buscaron describir la conducta óptima en juegos con muchos jugadores. Puesto que éste es un problema mucho más difícil, sus resultados fueron menos precisos que los alcanzados para el caso de suma cero⁷ y dos jugadores (...). No fue sino hasta 1950 que John Nash⁸ definió el equilibrio que lleva su nombre para extender la teoría de juegos no-cooperativos a casos más generales que los de suma cero. De los años 60 en adelante han sido reconocidos los aportes de Harsanyi (1967), Selten (1975) y de Robert J. Aumann y Thomas C.⁹ entre otros.

El siguiente juego llamado “pares y nones” es un ejemplo que muestra las características básicas de teoría de juegos familiarizando al lector de una forma práctica con los conceptos de esta temática. Suponga que existen dos jugadores que apuestan \$100 y ambos muestran al tiempo uno o dos dedos. Si el número de dedos es el mismo para los dos jugadores gana el jugador que apuesta a pares (jugador I), de lo contrario gana el jugador que apuesta a nones (jugador II). De esta forma, cada jugador tiene dos estrategias: mostrar uno o dos dedos. La siguiente tabla es la matriz de pagos que contiene las ganancias (positiva o

⁴ Un juego consiste en un conjunto de jugadores, un conjunto de movimientos (o estrategias) disponibles para esos jugadores y una especificación de recompensas para cada combinación de estrategias.

⁵ Una estrategia es una regla predeterminada que especifica por completo como se intenta responder a cada circunstancia posible en cada etapa del juego.

⁶ BRAVO RASPEÑO, Juan. Teoría de juegos [online]. [Citado el 22 de mayo de 2011]. Disponible en http://www.ecpunr.com.ar/Docs/Teoria_de_Juegos%20II.pdf

⁷ Los juegos de suma cero describen una situación en la que la ganancia o pérdida de un participante se equilibra con exactitud con las pérdidas o ganancias de los otros participantes. Se llama así porque si se suma el total de las ganancias de los participantes y se resta las pérdidas totales el resultado es cero.

⁸ John Forbes Nash (1928-) es el nombre más destacado relacionado con la teoría de juegos. A los 21 años escribió una tesina de menos de 30 páginas en la que expuso por primera vez su solución para juegos estratégicos no cooperativos, lo que desde entonces se llamó “equilibrio de Nash”. Recibió el Premio Nobel de Economía de 1994 por sus aportaciones a la teoría de juegos y los procesos de negociación, junto a Reinhard Selten y John Harsanyi.

⁹ Robert J. Aumann y Thomas C. obtuvieron el Premio Nobel de Economía en el año 2005.

negativa) de cada situación. En cada escenario el primer valor representa el beneficio del jugador I y el segundo valor el beneficio del jugador II.

Tabla 1. Matriz de pagos del juego “pares o nones”

Jugador I \ Jugador II	Un dedo	Dos dedos
Un dedo	100, -100	-100, 100
Dos dedos	-100, 100	100, -100

Fuente: Elaboración propia

Este juego se caracteriza por la estrategia del jugador I, la estrategia del jugador II y la matriz de pagos. Para cualquier clase de juego se establecen dos suposiciones importantes: los jugadores son igual de racionales, es decir, que tienen en cuenta por igual la consecuencia de sus actos y que los jugadores eligen sus estrategias solo para promover su propio bienestar. Como se puede observar, en este caso cada jugador depende de la elección de la otra persona, de manera que la clave del juego está en predecir cuál es la estrategia que puede utilizar el otro jugador y en base a esta información tomar una decisión para beneficio propio.

Los juegos se pueden clasificar en juegos cooperativos y no cooperativos. En los juegos cooperativos, los jugadores tienen permitido formar acuerdos bilaterales, en el que existe un gran incentivo para trabajar en conjunto y ganar el mayor pago posible¹⁰. Un ejemplo claro de un juego cooperativo es acuerdo de precios por parte de todos los productores de un mismo bien que obliga al consumidor a adquirir el producto a un precio mayor.

En los juegos no cooperativos no es posible negociar e imponer un acuerdo vinculante. Sin embargo, en cualquier clase de juego el aspecto más importante

¹⁰ RAMÍREZ RIOS, Diana Gineth. Cooperación en la cadena de suministro de la energía eléctrica en Colombia. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Barranquilla: Universidad del Norte. Departamento de Ingeniería Industrial, 2008. p. 10.

de la toma de decisiones es comprender el punto de vista del adversario y deducir como responderá probablemente a nuestros actos.

La elección de la estrategia es parte fundamental del juego para obtener el beneficio deseado. Existen varias clases de estrategias:

- Estrategia dominante: es aquella que ofrece un beneficio óptimo sin tener en cuenta lo que haga el competidor; esto le generaría un gran dominio del juego ya que la decisión solo depende del propio jugador.

- Equilibrio de Nash: en los juegos donde no es posible establecer una estrategia dominante es necesario obtener una combinación de estrategias que represente un equilibrio denominado Equilibrio de Nash en el cual cada jugador elige la mejor estrategia posible a la vista de lo que hacen los competidores y ningún jugador puede aumentar sus ganancias por un cambio unilateral de estrategia.

- Estrategia Maximin: es una estrategia conservadora la cual maximiza el beneficio mínimo que puede obtener ante la dificultad que existe de conocer la estrategia del competidor, es decir, se elige la opción donde el beneficio sea el menor.

- Estrategia Mixta: es aquella donde los jugadores eligen aleatoriamente entre dos o más opciones posibles basándose en un conjunto de probabilidades elegidas. En este tipo de estrategias no existe un equilibrio de Nash ya que la decisión de un jugador está cambiando constantemente dependiendo de la decisión del otro jugador.

- Estrategia ojo por ojo: Se trata básicamente de seguir la estrategia del otro jugador. Tome como ejemplo la siguiente situación: se establece un alto precio de un producto donde las empresas cooperan para cobrarlo ya que les representa un gran beneficio, pero en el momento que una decida bajar el precio las otras también lo harán de manera que la situación de competencia es la misma a diferencia que obtienen un menor beneficio como consecuencia de la disminución

del precio. Si posteriormente la empresa decide cooperar y volver a subir el precio, las demás también subirán el precio inmediatamente.

Para tener una idea más clara de algunas de las estrategias mencionadas anteriormente, a continuación se presenta un ejemplo práctico¹¹.

Dos empresas X y Y venden productos similares y deben decidir si realizan o no una campaña publicitaria. Como son empresas competidoras, la decisión que tome cada una afecta la de la otra. La siguiente matriz de pagos muestra los posibles resultados que se pueden presentar donde la primera cifra de cada casilla es la ganancia de X y la segunda la ganancia de Y.

Tabla 2. Matriz de pagos para el juego publicitario

		Empresa Y	
		Hacer publicidad	No hacer publicidad
Empresa X	Hacer publicidad	2000, 1000	3000, 0
	No hacer publicidad	1200, 1600	2000, 400

Fuente: Microeconomía de Pindyck – Capítulo 13

¿Qué estrategia debe elegir cada empresa? Para ello se debe analizar las opciones de cada una. La empresa X obtiene el mejor beneficio haciendo publicidad independientemente de lo que haga Y ya que si Y también hace publicidad X obtiene un beneficio de 2000, y si Y no hace publicidad X obtiene un beneficio de 3000. Ahora, para la empresa Y hacer publicidad también es la mejor opción (ganaría 1000 si X hace publicidad y 1600 si no hace). Entonces se concluye que las dos empresas tienen estrategias dominantes porque obtienen un beneficio óptimo sin tener en cuenta lo que haga el rival y suponiendo que las dos empresas son racionales y llevarán a cabo la estrategia dominante, el resultado de este juego es que las dos empresas harán publicidad.

¹¹ PINDYCK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. La teoría de juegos y la estrategia competitiva. En: Microeconomía. 5 ed. Madrid: Esther Rabaco, 2001. p. 479.

Para ver un ejemplo de otro tipo de estrategias se toma el caso anterior pero modificando la matriz de pagos de la siguiente manera (solo cambia el cuadro inferior derecho):

Tabla 3. Matriz de pagos modificada para el juego publicitario

Empresa X \ Empresa Y	Hacer publicidad	No hacer publicidad
	Hacer publicidad	2000, 1000
No hacer publicidad	1200, 1600	4000, 400

Fuente: Microeconomía de Pindyck

Analizando una vez más la situación de cada empresa, se observa que la empresa X ya no tiene una estrategia dominante ya que el mejor beneficio lo obtiene cuando ninguna de las dos hace publicidad pero esta decisión depende de lo que haga Y ya que si X toma como iniciativa no hacer publicidad, Y puede decidir hacerla y esto representaría obtener el menor de los beneficios posibles. Por tanto, si Y decide hacer publicidad, lo mejor para X es hacer publicidad, pero si Y decide no hacer publicidad, lo mejor para X es no hacer publicidad. Entonces dado que las dos empresas deben tomar la decisión al tiempo cada una debe ponerse en la situación de la otra tratando de averiguar qué es lo más probable que haga. En este caso la respuesta es sencilla: si Y decide hacer publicidad obtendrá un beneficio de 1000 y 1600 respectivamente si X decide hacer o no hacer publicidad, pero si Y decide no hacer publicidad obtendrá un beneficio de 0 y 400 respectivamente si X hace o no hace publicidad. Por tal razón lo más probable es que la empresa Y haga publicidad lo que significa que X también debe hacer publicidad alcanzando un equilibrio en el juego.

En general, la elección de la estrategia correcta determina la metodología de juego donde las partes deben entender su entorno y establecer pautas para maximizar su bienestar. Otro punto que se debe tener en cuenta son los movimientos

estratégicos que se pueden presentar. “Un movimiento estratégico es aquél que influye en la decisión de la otra persona de una manera favorable para nosotros mismos, influyendo en sus expectativas sobre nuestra propia conducta, es decir, limitamos las opciones del otro limitando nuestra propia conducta”¹². Entre los tipos de movimientos estratégicos se encuentran las amenazas, los compromisos y la credibilidad. Las amenazas son definidas como las advertencias que un jugador hace para indicar lo que puede suceder si la otra persona toma una determinada decisión. El compromiso es un acuerdo entre las partes que se utiliza para obtener un beneficio mutuo el cual se debe cumplir a cabalidad sin importar las situaciones que se puedan presentar; y la credibilidad es la percepción de que tan cierto puede llegar a ser una posible situación lo cual se constituye como una gran ventaja si se trata de influir en las decisiones de la competencia por medio de amenazas¹³.

Por último, el parámetro que determina el mejor escenario en teoría de juegos está dado por el beneficio neto o ganancia como se mencionó en la matriz de pagos de los ejemplos anteriores. Los beneficios pueden ser los ingresos, el Flujo de Caja Libre, la utilidad operativa, el índice de participación del mercado, entre otros; lo importante es tener un parámetro de comparación válido que permita conocer cuál es el escenario que representa la mejor opción.

¹² THOMAS C. Schelling, *The Strategy of Conflict*, New York, Oxford University Press, 1960. p.160

¹³ PINDYCK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. *La teoría de juegos y la estrategia competitiva*. En: *Microeconomía*. 5 ed. Madrid: Esther Rabaco, 2001. p. 494.

2.2. VALORACIÓN DE EMPRESAS

La valoración de empresas es un proceso mediante el cual se busca la cuantificación de los elementos que constituyen el patrimonio, la actividad, la potencialidad o cualquier otra característica de la misma susceptible de ser valorada. La estimación del valor dependerá de la situación de la empresa, del momento de la transacción y del método utilizado.¹⁴

Para Fernández¹⁵ la valoración se puede llevar a cabo por distintos propósitos:

- Operaciones de compraventa
- Valoraciones de empresas cotizadas en bolsa
- Salidas a bolsa
- Herencias y testamentos
- Sistemas de remuneración basados en creación de valor
- Identificación y jerarquización de los impulsores de valor
- Decisiones estratégicas sobre la continuidad de la empresa
- Planificación estratégica
- Procesos de arbitraje y pleitos

Un error común que se presenta en la valoración de empresas es confundir el valor y el precio. El valor es el beneficio que se recibe del negocio y se cuantifica por medio del método de valoración, en cambio el precio es un acuerdo entre comprador y vendedor para realizar una transacción en función de un proceso de negociación sujeto a una serie de circunstancias y hechos¹⁶.

Los métodos más comunes de valoración de empresas se presentan en la gráfica 1. Cada método de valoración tiene ventajas y desventajas de acuerdo a la

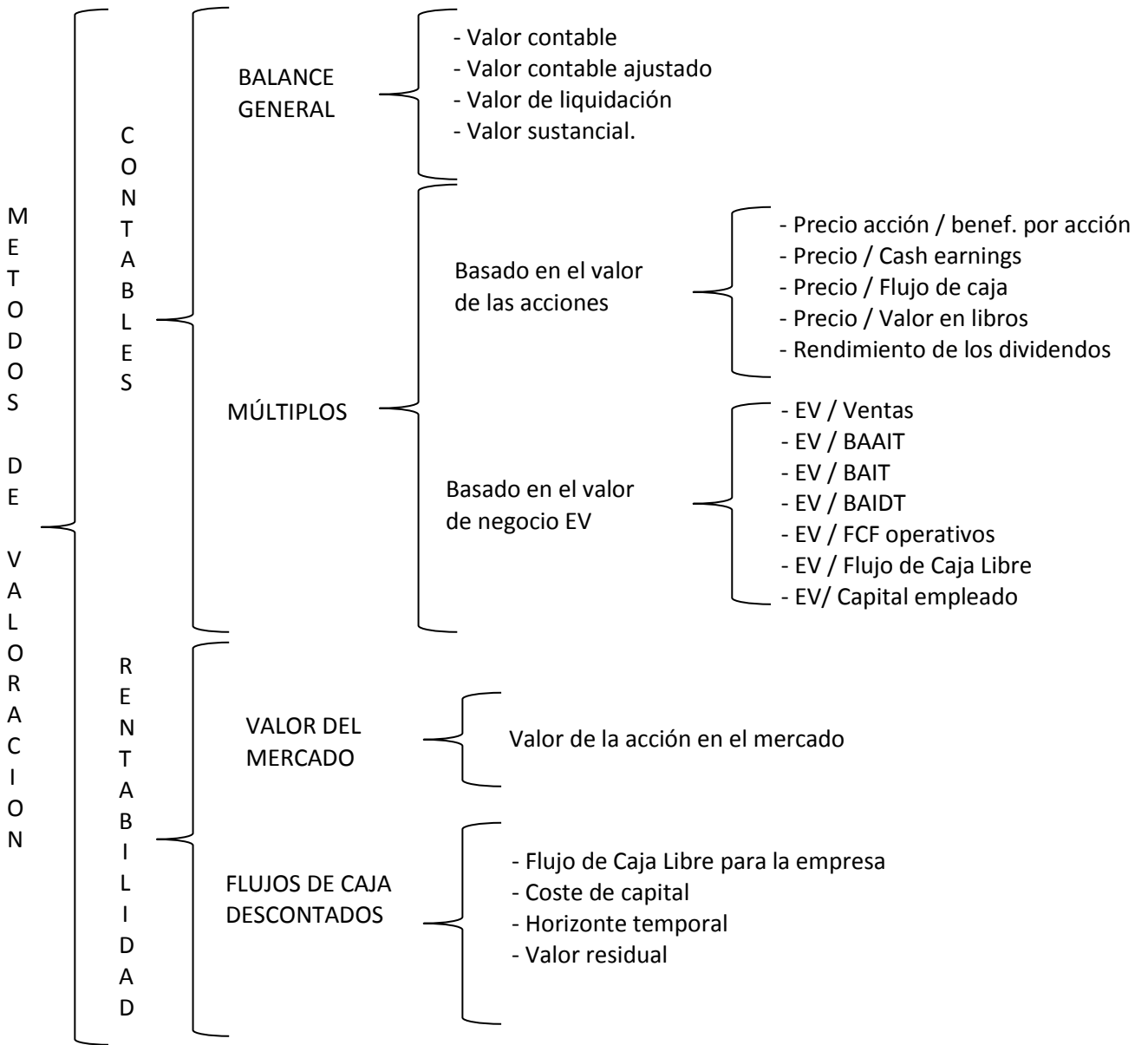
¹⁴ BRUGGER JAKOB, Samuel Immanuel. Valoración de empresas [online]. El prisma portal para investigadores y profesionales. [Citado el 28 de mayo de 2011]. Disponible en: http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/valoraciondeempresas/

¹⁵ FERNANDEZ, Pablo. Valoración de empresas: como medir y gestionar la creación de valor. 3 ed. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A, 1998. p. 29.

¹⁶ NORGESTIÓN. ¿Cómo se valora una empresa? [online]. Cuaderno 8, España. [Citado el 28 de mayo de 2011]. Disponible en http://www.norgestion.com/uploads/publicaciones/pdf/como_se_valora_una_empresa.pdf

situación, a la razón social de la empresa, al interés del propietario, en fin, pero los métodos más utilizados son aquellos que tienen en cuenta los beneficios a futuro que puede generar la empresa.

Gráfica 1. Métodos de Valoración de Empresas



Fuente: Valoración de empresas - Universidad de Zulia

2.2.1. Métodos basados en el balance general (valor patrimonial)¹⁷

Son métodos tradicionales donde el valor de la empresa depende únicamente del balance general. Estos métodos son muy estáticos y no tienen en cuenta la proyección de la empresa sino el valor patrimonial registrado en el libro contable. Según la Superintendencia de Sociedades¹⁸ los aspectos que hacen que este método sea el más impreciso y anti técnico son:

- No refleja la capacidad organizacional
- No muestra la participación de la empresa en el mercado y olvida las características del mismo.
- No tiene en cuenta el valor de intangibles, tales como marcas, patentes, licencias, concesiones, modelos industriales, etc.
- Olvida la relación entre la participación en un mercado y el grado de madurez del mismo, no obstante que tal relación representa un aspecto clave en cualquier proceso de planeación estratégica, determina el futuro de la empresa y la capacidad de maniobra indispensable para la generación de utilidades.

Los métodos de valoración basados en el valor patrimonial son:

Valor contable: Es la diferencia entre el valor total de los activos y el pasivo exigible, es decir, el valor de los recursos propios que aparecen en el balance (capital y reservas).

¹⁷ FERNANDEZ, Pablo. Métodos de valoración de empresas. En: Valoración de empresas: como medir y gestionar la creación de valor. 3 ed. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A, 1998. p. 30-33.

¹⁸ SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. Fusión de sociedades. Circular externa No. 03. [Citado el 28 de abril de 2011]. Disponible en <http://www.supersociedades.gov.co/ss/drvisapi.dll?Mlval=sec&dir=41&id=560&m=td&a=td&d=depend>

Valor contable ajustado: Es la diferencia entre el valor total de los activos y el pasivo exigible, pero ajustando las diferentes partidas a su valor de mercado para poder obtener el patrimonio neto ajustado.

Valor de liquidación: Es el valor del patrimonio neto ajustado de la empresa menos los gastos de liquidación del negocio (indemnizaciones, gastos fiscales, entre otros) asumiendo que la empresa se liquida en el momento de la valoración.

Valor sustancial: Es el valor que debe invertirse para constituir una empresa en igualdad de condiciones a la que se está valorando teniendo en cuenta solo los activos que intervienen en el proceso productivo.

2.2.2. Métodos basados en el estado de resultados (Múltiplos)

Se basa en el estado de resultados de la empresa que determina su valor a partir de las ventas, los beneficios u otro indicador. Los métodos utilizados son:

El valor de los beneficios. *PER*¹⁹: Valora las acciones mediante la multiplicación del beneficio neto anual y el PER.

El valor de los dividendos²⁰: Determina el valor de una acción a partir del valor actual de los dividendos que se espera obtener de ella.

Múltiplo de las ventas: Consiste en calcular el valor de una empresa multiplicando las ventas por un número (múltiplo) que puede ser el ratio precio/ventas o cualquier otro.

¹⁹ El PER (Price Earnings Ratio) de una acción indica el múltiplo del beneficio por acción que se paga en la bolsa.

²⁰ Los dividendos son los pagos periódicos a los accionistas y constituyen, en la mayoría de los casos, el único flujo periódico que reciben las acciones.

Otros múltiplos: Consiste en la utilización de otros múltiplos como: valor de la empresa/BAIT²¹, valor de la empresa/BAAIT²², valor de las acciones/valor contable, entre otros.

2.2.3. Métodos basados en el valor del mercado

El resultado se obtiene multiplicando el número total de acciones en el mercado por el valor de la misma. Este método supone que el valor de la acción en el mercado refleja las expectativas de generación de valor de la empresa.

2.2.4. Métodos basados en el descuento de flujos de caja

El Flujo de Caja Libre [FCL] “es el flujo de caja que queda disponible para atender los compromisos con los beneficiarios de la empresa: acreedores y socios”²³.

Este método de valoración consiste en estimar los FCL que la empresa promete obtener en el futuro y hallar el valor presente neto de todas las proyecciones descontándolas a una tasa de interés según el riesgo de dichos flujos.

El cálculo del FCL se lleva a cabo a partir de la siguiente estructura²⁴:

$$\begin{aligned} & \text{UTILIDAD NETA} \\ & + \text{Depreciaciones y amortizaciones de diferidos} \\ & + \text{Intereses} \\ & = \text{FLUJO DE CAJA BRUTO} \\ & - \text{Aumento del Capital de Trabajo Neto Operativo (KTNO)} \\ & - \text{Aumento en los Activos Fijos por reposición} \\ & = \text{FLUJO DE CAJA LIBRE} \end{aligned} \quad [1]$$

²¹ Beneficio Antes de Impuestos e Intereses.

²² Beneficio Antes de Amortizaciones, Intereses e Impuestos.

²³ GARCÍA L. Oscar León. Administración financiera: fundamentos y aplicaciones. 3 ed. Cali: Prensa moderna impresores S.A., 1999. p. 13.

²⁴ *Ibíd.*

Para hallar el FCL se suma a la utilidad neta (después de impuestos) todos aquellos costos y gastos que no impliquen desembolso de efectivo como las depreciaciones, las amortizaciones de gastos diferidos y las provisiones, entre otros. También se suman los intereses ya que el apalancamiento financiero no refleja la capacidad que tiene la empresa de generar beneficios. El resultado de esta operación se denomina Flujo de Caja Bruto [FCB]. Una vez hallado el FCB se descuentan las inversiones en Capital de Trabajo Neto Operativo [KTNO], activos fijos y otros activos operativos y se obtiene el FCL como medida potencial de generación de fondos de la empresa.

El KTNO está representado por el neto entre las cuentas por cobrar más los inventarios, menos las cuentas por pagar a proveedores de bienes y servicios y su objetivo principal es reponer el capital de trabajo que una empresa requiere para llevar a cabo sus operaciones²⁵. El aumento de los activos fijos se refiere a la adquisición o venta de activos ya sea por reposición o por necesidad para garantizar el desarrollo normal de las operaciones.

Para el cálculo del valor de la empresa [VE] a partir de los FCL se presenta la siguiente ecuación:

$$VE = \sum_{i=1}^n \frac{FCL_i}{(1+K_0)^i} + \frac{VR}{(1+K_0)^n} \quad [2]$$

Donde n es el periodo de planificación, K_0 es la tasa de descuento de la empresa y VR es el valor residual. El periodo de planificación es el intervalo de tiempo que se establece para traer los flujos de caja libre a Valor Presente Neto.

La tasa de descuento es el índice de rendimiento utilizado para descontar futuros flujos de efectivo a su valor actual y guarda relación con el riesgo y la rentabilidad que se debería exigir al proyecto (a mayor rentabilidad mayor riesgo).

²⁵ GARCÍA L. Oscar León. Administración financiera: fundamentos y aplicaciones. 3 ed. Cali: Prensa moderna impresores S.A., 1999. p. 17.

El riesgo es la posibilidad de que los resultados reales difieran de los esperados y está dividido en dos clases: el riesgo sistemático y el riesgo no sistemático. El riesgo sistemático representa el riesgo no diversificable, es decir, el riesgo de la economía como un todo. El riesgo no sistemático se deriva de la variabilidad de los rendimientos de los valores no relacionados con movimientos del mercado como un conjunto. El riesgo no sistemático se puede eliminar mediante la diversificación de las inversiones de los individuos, por lo tanto el único riesgo relevante y no diversificable es el sistemático.

De esta forma, las tasas de descuento que se deben tener en cuenta son:

- El costo promedio ponderado de capital WACC²⁶: representa la tasa mínima de rendimiento en un proyecto de inversión. Es la combinación del costo de los fondos ajenos y de los fondos propios ponderado por el peso que tiene cada uno en el balance general²⁷ (Ver Gráfica 3). El cálculo del WACC está dado por:

$$WACC = \frac{D}{D+E} K_d (1 - t) + \frac{E}{D+E} K_e \quad [3]$$

Dónde:

D= Valor de la deuda

E= Valor del patrimonio

K_d = Costo de la deuda

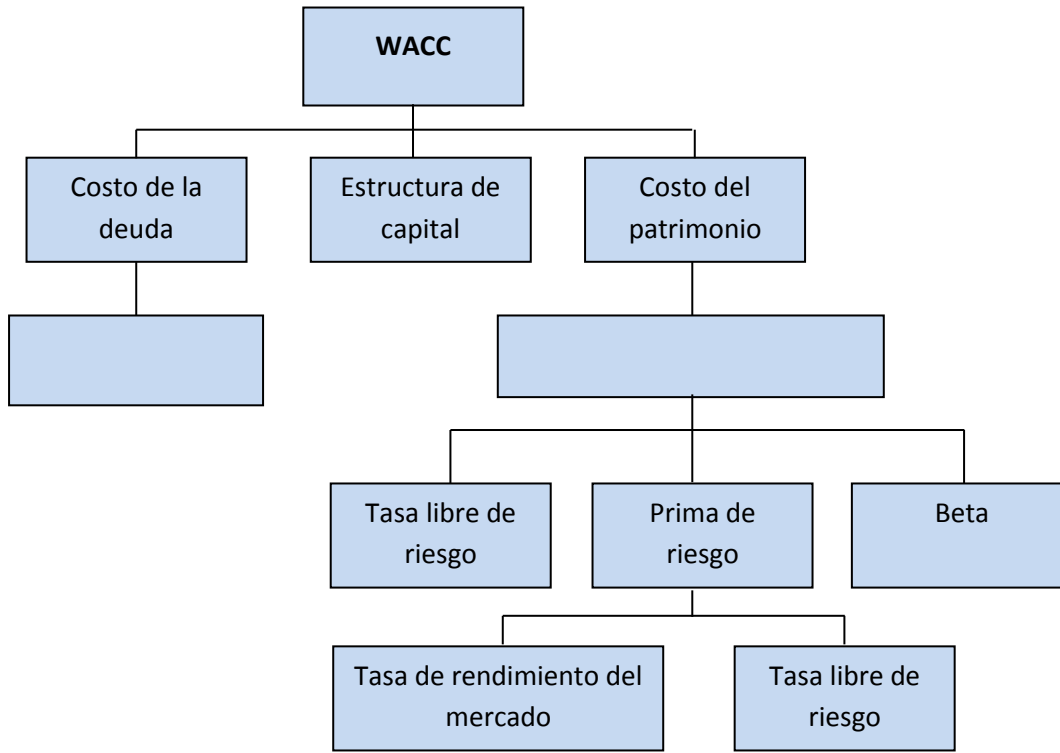
K_e = Costo del patrimonio o de capital

El costo de la deuda se refiere a las tasas de interés que la empresa debe pagar por las fuentes de financiación. El costo del patrimonio es el costo del capital de los inversionistas y depende de la percepción de riesgo de los mismos.

²⁶ Weighted Average Cost of Capital por sus siglas en ingles.

²⁷ BRUGGER JAKOB, Samuel Immanuel. Valoración de empresas [online]. El prisma portal para investigadores y profesionales. [Citado el 28 de mayo de 2011]. Disponible en: http://www.elprisma.com/apuntes/administracion_de_empresas/valoraciondeempresas/

Gráfica 2. Estructura del costo promedio ponderado de capital WACC



Fuente: Documento de trabajo – Definición de la tasa de descuento aplicable a los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado.

- El costo de capital **CAPM**²⁸: El CAPM es un modelo de fijación de precios de capital y su objetivo consiste en medir el riesgo no diversificable o riesgo de mercado. El cálculo del CAPM está dado por:

$$K_e = R_f + \beta_L R_m - R_f \quad [4]$$

Donde

K_e = Costo del patrimonio o de capital

R_f = Tasa libre de riesgo

β_L = Beta apalancado. Corresponde al riesgo sistemático de la inversión.

²⁸ Capital Asset Pricing Model por sus siglas en ingles. Se utiliza en empresas que cotizan en bolsa principalmente.

R_m = Tasa promedio de rendimiento del mercado.

$R_m - R_f$ = Prima de riesgo.

Continuando con la estructura de la ecuación [2], el valor residual es la representación de los flujos de caja que la empresa puede generar después del periodo de planificación. Algunas metodologías para el cálculo del valor residual son: Crecimiento perpetuo de FCL (Gordon-Shapiro), la fórmula de la convergencia y los multiplicadores.

La metodología más usada para el cálculo del valor residual es el crecimiento perpetuo de los FCL donde se asume que estos crecen a una tasa anual constante con respecto al FCL del último año del periodo de planificación. La fórmula de Gordon-Shapiro es:

$$VR = \frac{FCL_{n+1}}{k_0 - g} = \frac{FCL_n(1+g)}{k_0 - g} \quad [5]$$

FCL_{n+1} es el flujo de caja libre un año después del periodo de planificación, FCL_n es el flujo de caja libre del último año del periodo de planificación, k_0 es la tasa de descuento y g es la tasa anual de crecimiento a partir de último año del periodo de planificación.

2.2.5. La Simulación de Montecarlo

La Simulación de Monte Carlo es una técnica que combina conceptos estadísticos (muestreo aleatorio) con la capacidad que tienen los ordenadores para generar números pseudo-aleatorios y automatizar cálculos para determinar el comportamiento futuro de una variable²⁹. El modelo simula los resultados que

²⁹ FAULÍN, Javier y ÁNGEL A., Juan. Simulación de Monte Carlo con Excel [online]. Catalunya: Universitat Oberta de Catalunya. [Citado el 16 de diciembre de 2010]. Disponible en http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion_MC.pdf

puede asumir una variable dependiente a través de la asignación aleatoria de un valor a cada variable crítica (independiente) que influye sobre ella.

Las ventajas de este método radican en la evaluación del riesgo, en el número de variables independientes que pueden ser analizadas y en la generación de información de las variables principalmente.

La importancia actual de la Simulación de Monte Carlo se basa en la existencia de problemas que tienen difícil solución por métodos exclusivamente analíticos o numéricos, pero que dependen de factores aleatorios o se pueden asociar a un modelo probabilístico artificial (resolución de integrales de muchas variables, minimización de funciones, etc.). Gracias al avance en diseño de los ordenadores de cálculos Montecarlo que en otro tiempo hubieran sido inconcebibles, hoy en día se presentan como asequibles para la resolución de ciertos problemas.³⁰ Crystal Ball y @Risk son dos software que funcionan como un complemento de Excel y su utilidad se fundamenta en las simulaciones Monte Carlo a partir de la asignación de las variables dependientes e independientes y su función de probabilidad.

2.2.5.1. Modelos matemáticos para la generación de precios

Una de las variables a tener en cuenta en la valoración de una empresa son los ingresos operacionales los cuales están ligados al precio de venta del producto o servicio. En algunos sectores económicos, el precio no es estable y su variabilidad se puede asociar a una función de probabilidad. Por eso, para la generación de precios en la simulación de Monte Carlo se utilizan modelos matemáticos que se ajusten a las condiciones de la empresa y del sector. En este caso, se presentan dos modelos:

³⁰ *Método de Montecarlo* [online]. [Citado el 28 de Mayo de 2011]. Disponible en http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/carlosp/html/pid/montecarlo.html

- Modelo de Simulación Geométrico Browniano

El movimiento geométrico Browniano es un proceso estocástico que describe el comportamiento de ciertas variables aleatorias a medida que se desplazan en el tiempo. Cuando se aplica a los precios, el movimiento browniano da por supuesto que el cambio de un periodo de tiempo al siguiente no está relacionado ni con el nivel de precios ni con las series pasadas de cambios de precios. Es decir, cada cambio de precio es independiente de los cambios de precios anteriores y la volatilidad de los mismos es constante³¹.

Según Juan B. Duarte (2008), la ecuación para la generación de precios en el modelo de simulación geométrico browniano está dada por:

$$P_t = P_{t-1} \exp \left(R_{free} - \delta - 0,5\sigma^2 \Delta t + N(0,1) \sqrt{\Delta t} \right) \quad [6]$$

Dónde:

P_{t-1} Es el precio del periodo inmediatamente anterior a que se desea estimar

R_{free} Es la tasa libre de riesgo.

δ Promedio de los rendimientos del activo

σ^2 Varianza de los rendimientos del activo

Δt Periodo para el cual se generan los precios

$N(0,1)$ Distribución Normal (0,1)

- Modelo de simulación con reversión a la media

Los movimientos brownianos descritos anteriormente tienden a alejarse de sus valores iniciales, lo cual es apropiado para algunas variables como los precios de

³¹ Movimiento Geométrico Browniano [online]. [Citado el 10 de Junio de 2011]. Disponible en <http://unio2orlandob.files.wordpress.com/2011/05/movimiento-geometrico-browniano2.pdf>

los activos especulativos pero, en otros casos, aunque los valores de corto plazo se muevan aleatoriamente, en el largo plazo tienden a ajustarse hacia promedios históricos. En este caso se dice que la variable sigue un proceso de reversión a la media³².

Para la generación de precios en el modelo de simulación con reversión a la media se utiliza la siguiente ecuación³³ (Duarte Duarte, 2008):

$$P_{(t)} = \exp \left[X_{t-1} \exp -\eta \Delta t + \ln P + \frac{1 - \exp -\eta \Delta t}{2\eta} N(0,1) - \frac{\sigma^2}{4\eta} (1 - \exp -2\eta t) \right] \quad [7]$$

Dónde:

- P_{t-1} Precio del periodo inmediatamente anterior al que se desea estimar
- η Es la velocidad de reversión a la media de los precios
- Δt Es el periodo para el cual se generan los precios
- P Es el precio promedio a largo plazo
- σ Es la desviación típica de la reversión a la media
- $N(0,1)$ Es la distribución Normal (0,1).

Para la estimación de los parámetros se debe realizar la regresión lineal donde el eje de las abscisas está dado por $\ln P_{t-1}$ y el eje de las ordenadas está dado por $\ln P_t/P_{t-1}$. Así, “a” es el corte con el eje “Y”, “b” es la pendiente de la regresión y σ_ε es la desviación típica del error.

$$P = -\frac{a}{b} \quad \eta = -\ln(1+b) \quad \sigma = \sigma_\varepsilon * \frac{\sqrt{2 * \ln(1+b)}}{(1+b)^2 - 1} \quad [8]$$

³² RÍOS VALLEDEPAZ, Javier. Un modelo de valoración de empresas tecnológicas con tasas de interés estocásticas. En: Anales. 2006. Vol. 6, No 2 (Nueva Serie), p. 27-49.

³³ DUARTE DUARTE, Juan Benjamín. Valoración económica de un proyecto de inversión de vertido cero. Doctorado en finanzas de empresa. Madrid: Universidad Complutense. Documento de trabajo 0804 (ISSN: 1698-8183).

2.2.5.2. Crystal Ball³⁴

Crystal Ball es un programa de análisis de riesgo y de pronóstico que realiza simulaciones Monte Carlo permitiendo la generación de escenarios para la toma de decisiones. Su facilidad en la interacción con el usuario y en la instalación como un complemento de Microsoft Excel lo hace una herramienta práctica para desarrollar estudios tanto en ciencias económicas como en otras áreas que puedan requerir el análisis de riesgos. Para utilizar Crystal Ball se debe seguir el siguiente procedimiento:

1. Diseñar un modelo que genere un escenario incierto.

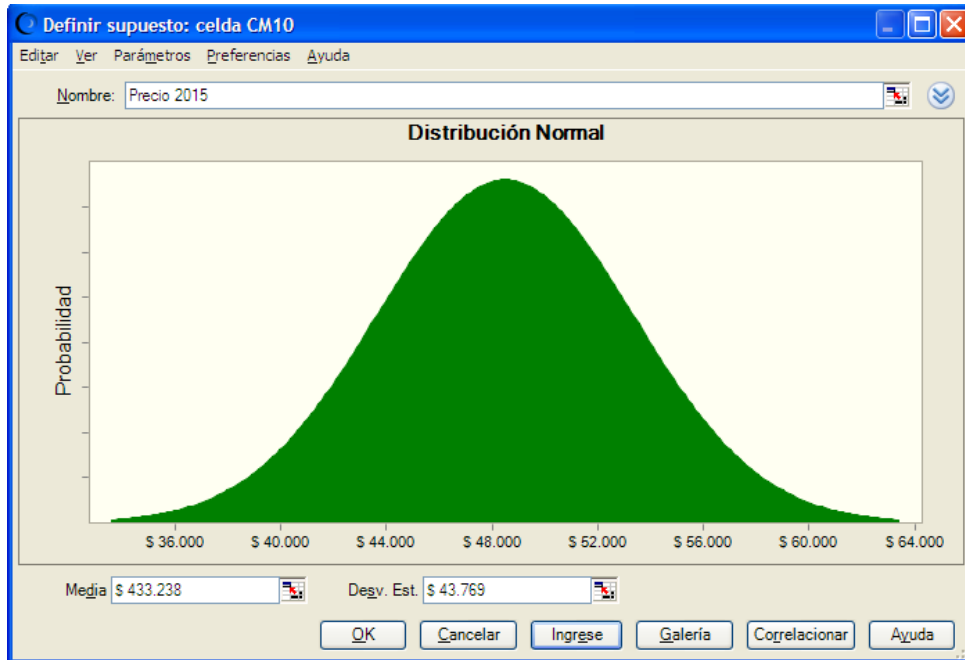
Un modelo es una combinación de datos, fórmulas y funciones que expresan relaciones entre variables para estudiar el comportamiento de un parámetro o un sistema complejo.

Los valores de entrada se definen como supuestos cuya interacción genera una salida o valor de pronóstico. Aquellos valores de entrada que tengan una incertidumbre de ocurrencia se le asigna una distribución de probabilidad de acuerdo a su comportamiento y se establece un rango de posibles valores que puede tomar la variable. Las distribuciones de probabilidad y los parámetros de cada una se presentan en el Anexo A.

Por ejemplo, si el comportamiento de una variable de entrada se asemeja a una distribución normal, en la definición del supuesto se debe elegir esta distribución y especificar cuál es la media y la desviación estándar que debe seguir (Ver Gráfica 3). Crystal ball no tiene límite en la asignación de variables lo cual es una gran ventaja para modelos de gran complejidad.

³⁴ Oracle ofrece el paquete Crystall Ball con un periodo de prueba de 15 días en http://www.oracle.com/webapps/dialogue/ns/dlgwelcome.jsp?p_ext=Y&p_dlg_id=9189325&src=7054584&Act=30&sckw=WWMK10058778MPP012.GCM.8092.100

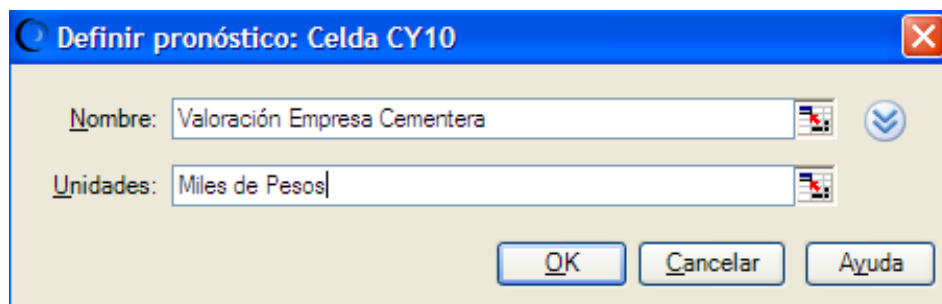
Gráfica 3. Asignación de parámetros a una distribución normal en Crystal Ball



Fuente: Software Oracle Crystal Ball

Las variables de salida o pronósticos son fórmulas que hacen referencia a una o más celdas de supuesto. Para la definición del pronóstico únicamente se elige la celda que contiene la fórmula que relaciona los supuestos y se le asigna un nombre y las unidades del resultado (Ver Gráfica 4). Al igual que en los supuestos el número de pronósticos no tiene límite.

Gráfica 4. Definición del pronóstico en Crystal Ball



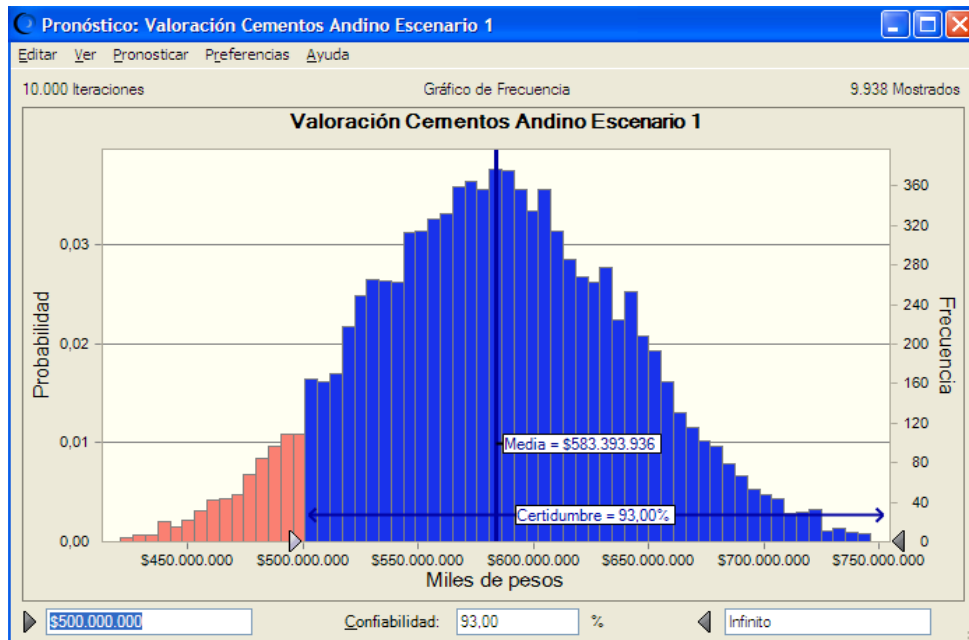
Fuente: Software Oracle Crystal Ball

2. Ejecutar una simulación sobre este modelo

Para la simulación del modelo se define el número de cálculos o iteraciones donde en cada uno se genera un valor para los supuestos (relacionado con la distribución de probabilidad) y se obtiene un valor para el pronóstico de manera que al final se obtendrá un pronóstico por cada iteración. Al concluir la simulación se puede observar un histograma de resultados donde los pronósticos se estabilizan hacia una distribución de frecuencia normal.

La simulación finaliza automáticamente al terminar el número de iteraciones y en situaciones en que sea necesario se puede detener antes donde aparecerá el gráfico de pronósticos generado hasta el momento. En la esquina superior izquierda se muestra el número de iteraciones escogidas por el usuario y en la esquina superior derecha el número de resultados reales que se tuvieron en cuenta. Los valores excluidos, si los hubiere, son denominados objetos alejados.

Gráfica 5. Histograma de pronósticos en Crystal Ball



Fuente: Software Oracle Crystal Ball

3. Analizar los resultados

Crystal Ball ofrece varias herramientas estadísticas que facilitan el análisis de resultados de acuerdo al interés del usuario. Entre ellas está la gráfica de sensibilidad que muestra la contribución de los supuestos en la predicción del resultado, la gráfica de tendencia que permite acumular pronósticos de tal forma que se puedan examinar tendencias y cambios en las series, el gráfico de pronóstico que muestra la probabilidad de ocurrencia de que un pronóstico se encuentre dentro de un rango determinado y además, en la opción “Estadísticas” se pueden habilitar las medidas de tendencia central donde la media sería el principal valor estadístico de interés.

La guía de inicio Crystal Ball 7.2³⁵ y el trabajo de investigación “Crystal Ball Software de análisis y simulación de riesgo”³⁶ contienen todos los detalles acerca del funcionamiento del programa y las herramientas estadísticas para el análisis de resultados.

2.3. TEORÍA DEL OLIGOPOLIO

El oligopolio es una estructura de mercado de competencia imperfecta donde solo hay unos cuantos vendedores importantes que generan toda o casi toda la producción de la industria. La dificultad de competir en este tipo de mercado radica en las barreras de entrada las cuales se definen como “todas aquellas dificultades y costes que desalientan o directamente imposibilitan la entrada de nuevos operadores en un determinado mercado”³⁷.

³⁵ Disponible en <http://www.bligo.com/media/users/1/90337/files/Guia%20Crystal%20Ball.pdf>

³⁶ Disponible en http://www.fce.unal.edu.co/uifce/newuifce/conf/documentos/crystal_ball.pdf

³⁷ Barreras de entrada y atacabilidad del mercado [online]. 29 de Abril del 2008. [Citado el 10 de Marzo del 2011] Disponible en http://www.energiaysociedad.es/documentos/C8_Barreras_de_entrada_y_atacabilidad_del_mercado.pdf

Para Bain³⁸ existen cuatro factores que perpetúan la imperfección del mercado: la diferenciación del producto, las ventajas absolutas en costos, la existencia de economías de escala y los requerimientos de capital. Estos factores permiten el poder de mercado y reducen el bienestar nacional al permitir que las empresas vendan por encima del precio competitivo.

Por otro lado, en la teoría del oligopolio algunas organizaciones cooperan pero en otras compiten ferozmente aun cuando eso signifique obtener menos beneficios³⁹. Para encontrar el equilibrio de mercado en un oligopolio (donde las empresas consiguen los mejores resultados posibles sin tener razón alguna para alterar el precio o el nivel de producción) es necesario tomar como base el equilibrio de Nash en el cual cada empresa elige la mejor estrategia posible a la vista de lo que hacen las empresas competidoras. Los siguientes modelos estudian el comportamiento de los oligopolios a partir de la fijación de precios y los niveles de producción.

2.3.1. El Modelo de Cournot

En el modelo de Cournot se asume que el precio de mercado es fijo y cada una de las empresas del oligopolio - que conoce la curva de demanda del mercado – debe decidir la cantidad que va a producir considerando la cantidad de producción de sus rivales.

Con la información de producción se construyen las curvas de reacción⁴⁰ que contemplan diferentes escenarios a partir de la decisión de la competencia. Por ejemplo, si existen dos empresas en un oligopolio, la curva de reacción de la

³⁸ BIBLIOTECA VIRTUAL EUMET.NET. Barreras de entrada [online]. [Citado el 1 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.eumed.net/coursecon/libreria/2004/fs/barreras.htm>

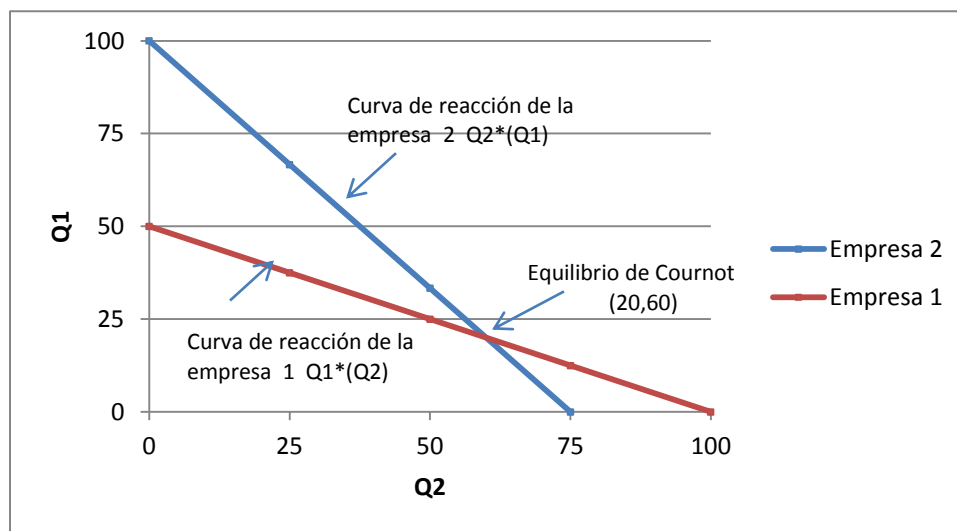
³⁹ PINDYCK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. La competencia monopolística y el oligopolio. En: Microeconomía. 5 ed. Madrid: Esther Rabaco, 2001. p. 435.

⁴⁰ Una curva de reacción es una relación entre el nivel de producción maximizador de los beneficios de una empresa y la cantidad que cree que producirá su competidor.

empresa 1 se construye a partir de la siguiente pregunta ¿Cuánto debe producir la empresa 1 si la empresa 2 produce tanto? Para encontrar el equilibrio de Cournot⁴¹ se debe encontrar el punto de intersección de las curvas de reacción de las empresas, en la cual cada una supone correctamente cuanto producirá su competidora.

Como ejemplo de aplicación se presenta la Gráfica 6 donde se observan las curvas de reacción de dos empresas que pertenecen a un oligopolio. La curva de reacción de la empresa 1 indica que su producción será de 50 unidades si la empresa 2 decide no producir y la empresa 1 no producirá nada si la empresa 2 decide producir 100 unidades. Igualmente la empresa 2 producirá 75 unidades si la empresa 1 no produce nada y la empresa 2 no producirá nada si la empresa 1 produce 100 unidades. Así, el equilibrio de Cournot se presenta cuando la empresa 1 decide producir 20 unidades y la empresa 2 decide producir 60 unidades tal como se indica en la siguiente gráfica (Intersección de las curvas de reacción).

Gráfica 6. Las curvas de operación y el equilibrio de Cournot



Fuente: Cálculos propios

⁴¹ El equilibrio de Cournot es un ejemplo de equilibrio de Nash.

2.3.2. El Modelo de Stackelberg

En este modelo una de las empresas fija primero su nivel de producción (líder de Stackelberg) mientras que la otra debe decidir cuándo producir a partir de la decisión de la primera (seguidor de Stackelberg) asumiendo que el precio de mercado es fijo. A primera vista pareciera que ser el primero en decidir tiene desventaja porque el competidor tiene libertad de elevar o no su producción a partir de la decisión de la primera, pero como la demanda es estable y existe una estructura de costos la cual indica que cantidad a determinado precio maximiza los beneficios, en realidad ser la primera en decidir es una gran ventaja, pues la competencia debe acomodarse a su decisión.

Para determinar cuál modelo (Modelo de Cournot o Modelo de Stackelberg) es el más adecuado hay que analizar la industria a la que se está refiriendo. Cuando se trata de industrias donde ninguna empresa tiene una gran ventaja operativa o una posición de liderazgo notable, probablemente sea más apropiado el Modelo de Cournot; pero si la industria está dominada por una empresa que generalmente toma la delantera el modelo más realista es el Modelo de Stackelberg. En el oligopolio del cemento en Colombia, por ejemplo, Argos tiene el 51% de participación en el mercado, reflejando una clara posición de liderazgo, de manera que el Modelo de Stackelberg sería un modelo aplicable a esta industria. Sin embargo, si existieran nuevas empresas interesadas en competir la estrategia más probable no se basaría en la cantidad de producción sino en el precio de venta.

2.3.3. El Modelo de Bertrand

En los dos modelos anteriores, la estrategia de cada empresa se basa en la elección del nivel de producción. En 1883 Joseph Bertrand se basó en la idea de que desde el punto de vista del comprador lo que cuenta realmente es la diferencia entre los precios que cobran las empresas de manera que cada una

debe elegir su precio suponiendo que el de la empresa rival permanecerá fijo⁴². El equilibrio del modelo se presenta cuando el precio iguala al coste marginal de manera que no habrá incentivo alguno para bajarlo aún más haciendo que el mercado se reparta por igual.

Si las empresas acordaran cobrar un precio superior al costo marginal los beneficios conjuntos serían mayores pero la posible falta de lealtad entre las mismas hace que el precio establecido sea el mínimo posible.

La coordinación de precios y niveles de producción para maximizar las utilidades conjuntas se considera como un “cartel” el cual es un modelo de colusión. Una de las dificultades que se presenta en la formación de un cartel es la desconfianza entre sus miembros como se describió en el párrafo anterior.

Además, la reunión de empresas para acordar precios tiene consecuencias legales por atentar contra la libre competencia. No obstante, existen las denominadas “señales de precios” en la cual una empresa puede comunicarle a las demás a través de los medios el precio que deben cobrar para beneficio de todas.

2.3.4. Los Mercados Disputables

En 1982 los economistas William Baumol, Jhon Panzer y Robert Willig sugirieron que los oligopolios e incluso los monopolios a veces muestran un comportamiento muy parecido al de las empresas perfectamente competitivas donde la entrada y salida son totalmente libres lo que se conoce como “la teoría de los mercados disputables”.

El hecho de que la entrada no cueste nada no significa que no cueste dinero conseguir unas instalaciones para abastecer el mercado. Lo que significa es que

⁴² FRANK, Robert H. Microeconomía y conducta. 4 ed. Mc Graw Hill, 2001. p. 394. ISBN 0-07-366083-3

la entrada y la salida carecen de costes irre recuperables⁴³. De esta forma, la situación de monopolio⁴⁴ es amenazada por competidores potenciales pudiendo en cualquier momento acabar con su posición dominante. Para que esto no ocurra la empresa actual no tiene más opción que tomar medidas cercanas a la competencia perfecta disminuyendo su precio de venta hasta que sea igual al costo marginal.⁴⁵

Sin embargo, esta teoría que justifica todo tipo de monopolios con la condición de que su situación sea “amenazada”, está muy lejos de ser aceptada unánimemente por los economistas, por al menos dos razones:

- La presencia de costos fijos, costos de instalación y de funcionamiento, es la principal explicación y hasta justificación de la existencia de monopolios; ahora, son precisamente tales costos, los que se eliminan del modelo.
- El comportamiento del monopolio es extrañamente pasivo ante la amenaza que implica la llegada de los “entrantes” potenciales en tanto se supone que éstos se pueden apropiar de toda la demanda, cuando propongan un precio menor, sin que éste reaccione⁴⁶.

⁴³ Ibíd. p. 408. Los costos irre recuperables son gastos que se han realizado y no tienen un uso alternativo, es decir, no pueden recuperarse. Como no tienen otro uso, su coste de oportunidad es cero.

⁴⁴ Esta expresión hace referencia a monopolios, duopolios u oligopolios, es decir, a mercados con posición dominante.

⁴⁵ WIKIPEDIA. Mercados disputados [online]. [Citado el 11 de junio de 2011]. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Mercados_disputados

⁴⁶ GUERRIEN, Bernard. La microeconomía. Traducido por Carlos Guillermo Álvarez. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Escuela de economía, 1998. p. 118.

2.4. ANTECEDENTES

En los últimos años se han presentado dos situaciones memorables de organizaciones que han incursionado en sectores económicos dominados por una o varias empresas y aunque tuvieron un buen comienzo y se posicionaron en el mercado NO lograron mantenerse y finalmente fueron vendidas a la competencia. En ambos casos las condiciones de juego y la reacción de la competencia fueron distintas pero el resultado fue el mismo. También hay empresas que han logrado ingresar a un oligopolio y mantenerse en él pero no se catalogan como un acontecimiento memorable ya que su trascendencia ha sido mínima, por lo tanto se hace énfasis en los casos representativos de competencia imperfecta.

2.4.1. Caso: Cerveza Leona

El caso inicia en la década de los 90 cuando el Grupo Ardila Lulle decidió ingresar al sector cervecero con la marca “Leona” invirtiendo más de 160 millones de dólares⁴⁷ en la construcción de la planta ubicada en Tocancipá (Cundinamarca) con miras a abastecer la demanda del altiplano cundiboyacence. La estrategia de penetración en el mercado se basó en grandes campañas publicitarias que ofrecían al consumidor un producto de alta calidad y una excelente disponibilidad del mismo a través de los canales de distribución de Postobon. Además, dado que la cerveza se cataloga como un bien no diferenciado, la existencia de marcas tradicionales no iba a ser un obstáculo significativo.

La proyección que la empresa tenía del negocio era grande. En un principio Leona alcanzó el 12%⁴⁸ del mercado nacional y esperaba que su participación aumentara en los siguientes años. Para el año 2000 Leona había pronosticado obtener más

⁴⁷ EL TIEMPO. Cerveza Leona se destapa el primer semestre del 94 [online]. Redactado por Marcela Escobar Ramirez el 17 de septiembre de 1993. [citado el 28 de Mayo de 2011]. Disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-223819>

⁴⁸ LA EVOLUCIÓN DE LA PASIÓN. Sector cervecero en Colombia [online]. [Citado el 1 de Junio de 2011]. Disponible en <http://laevoluciondelapasion.blogspot.com/2009/10/sector-cervecero-en-colombia.html>

de la mitad del mercado nacional⁴⁹, por lo que tenía pensado construir cinco plantas más para atender la demanda de otras regiones del país y ampliar su gama de productos.

Leona inició su operación en enero de 1995 y cuatro meses más tarde las cifras en ventas son superiores a las esperadas. Según El Tiempo, la empresa llegó a capturar el 43,05% del mercado en Bogotá, cifra que se dedujo del pago de impuestos al consumo de las cervezas en la capital donde ese mes se pagaron 5.526 millones de pesos en impuestos: 2.379 millones los pagó Leona y 3.119 millones los pagó Bavaria, la minoría restante fue cancelada por otras cervecerías nacionales e importadas⁵⁰. La penetración había sido tan exitosa, que sólo con una marca Leona había logrado más de lo que su competidora tenía con 10 cervezas diferentes. Con estos índices era probable que la meta de obtener el 50% del mercado nacional se alcanzara dos años antes de lo esperado.

Tabla 4. Estados de resultados de Cervecería Leona

CERVECERÍA LEONA S.A – Cifras en miles de pesos						
ESTADO DE RESULTADOS	1995	1996	1997	1998	1999	2000
Ingresos Operacionales	72.581.966	141.595.913	218.915.278	209.441.696	175.476.943	190.222.208
Costo de Ventas	37.010.137	79.883.419	89.936.117	93.951.312	88.563.438	107.033.801
UTILIDAD BRUTA	35.571.829	61.712.494	128.979.161	115.490.384	86.913.505	83.188.407
Gastos de Administración	7.892.616	13.423.909	17.370.778	16.880.062	9.116.049	15.296.746
Gastos de Ventas	23.786.345	57.313.175	95.099.525	99.686.328	73.154.667	65.903.810
UTILIDAD OPERACIONAL	3.892.868	-9.024.590	16.508.858	-1.076.006	4.642.789	1.987.851
Ingresos No Operacionales	1.001.377	2.754.551	3.707.547	3.347.747	3.470.468	4.341.140
Gastos No Operacionales	15.217.698	21.787.353	74.115.687	82.682.780	93.326.120	93.037.073
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-10.323.453	-28.057.392	-53.899.282	-80.411.039	-85.212.863	-86.708.082
Ajustes por Inflación	11.559.202	37.567.772	41.349.464	41.005.923	28.511.343	31.312.559
Impuestos de Renta y Complement.	373.847	4.543.249	4.597.560	5.756.257	5.836.400	5.306.730
UTILIDAD NETA	861.902	4.967.131	-17.147.378	-45.161.373	-62.537.920	-60.702.253

Fuente: Superintendencia de Sociedades de Colombia

⁴⁹ EL TIEMPO. La Leona mordió el mercado [online]. Publicado el 20 de mayo de 1995. [Citado el 1 de Junio de 2011]. Disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-329422>

⁵⁰ Ibid.

En los siguientes tres años se registró un aumento constante en las ventas lo que indicaba que el negocio era próspero y estaba en la etapa de crecimiento. Pero en 1997 la estructura de financiación de la empresa empezó a reflejarse en el estado de resultados (Ver Tabla 4). Para la construcción de la planta se habían adquirido deudas millonarias que se pagarían con las ganancias de la operación pero el pago de estos pasivos estaba consumiendo aproximadamente el 40% de los ingresos operacionales.

La cervecería Leona empezó a obtener pérdidas a causa del alto servicio a la deuda que debía atender. Estas pérdidas fueron aumentando año tras año y finalmente en el 2000 Bavaria adquirió el 44.2% de las acciones de Leona y en el 2002 tomó el control definitivo de la misma⁵¹.

En conclusión, la reacción de Bavaria ante la entrada de una empresa al mercado cervecero no fue agresiva y aceptó competir con calidad en el producto y en el servicio aunque esto le estaba representando una disminución en la participación de la demanda. Sin embargo, el motivo de Leona por liquidar la empresa fue consecuencia de una barrera de entrada propia de los mercados de competencia imperfecta: Los altos costos de inversión.

Esta situación que se presentó en el sector cervecero es solo uno de los posibles escenarios que se deben analizar cuando una empresa decide entrar a competir. En el segundo caso se presenta un escenario distinto donde la reacción de la competencia fue agresiva e ilegal desatando una guerra de precios y logrando el mismo resultado: la liquidación de la empresa que entró a competir.

⁵¹ AMÉRICA ECONÓMICA. Bavaria se hace con el control absoluto de Cervecería Leona [online]. Publicado el 10 de diciembre de 2002. [Citado el 1 de Junio de 2011]. Disponible en <http://www.americaeconomica.com/numeros3/190/noticias/chbavarialu.htm>

2.4.2. Caso: Cementos Andino [C.A.]

Cementos Andino surgió en 1998 en San Gil Santander, en medio de la crisis económica. La familia Carbó, dueña de una fábrica cementera, vendió su marca “Cementos Hércules” a Holcim pero los equipos de producción los adquirió la familia Santacoloma ante la negativa de Holcim de comprar dichos activos⁵². A partir de este hecho surge C.A. que conformó un comité directivo con gran experiencia en el sector cementero que les permitió iniciar su labor con buen conocimiento del mercado. Posteriormente en 1999 montaron una planta en Cajicá, en las afueras de Bogotá. Al principio la empresa pasó desapercibida y nadie esperaba mucho de ella, pero gracias al conocimiento del mercado la empresa sabía que el 53% del sector de la construcción en Colombia es informal y consideraron que podían atender ese segmento mejor que la competencia⁵³. De esta manera, su estrategia de venta estaba enfocada a los distribuidores pequeños y a los constructores informales donde se encontraba la mayor demanda de cemento, lo que le permitió ampliar su estrategia comercial y obtener aproximadamente el 9% del mercado⁵⁴.

C.A. enfocó su estrategia a regiones como Santander, Boyacá y Cundinamarca donde vendía el 90% de su producción⁵⁵. La competencia no estaba conforme con esta situación y el principal problema no estaba en la participación del mercado, sino en la política de precios que manejaba⁵⁶ Andino, la cual era menor al precio que la industria cementera había mantenido en ese tiempo. Además de este hecho, C.A. anunció en el 2002 la instalación de una planta de concreto en el

⁵² DINERO. Cemento [online]. Publicado el 10 de junio de 2005. [Citado el 10 de Octubre de 2010]. Disponible en http://www.dinero.com/edicion-impresas/caratula/cemento_20538.aspx

⁵³ DINERO. Cementos Andino: Visión clara [online]. Publicado el 25 de Junio de 2004. [Citado el 10 de Octubre de 2010]. Disponible en http://www.dinero.com/edicion-impresas/caratula/cementos-andino-vision-clara_18260.aspx

⁵⁴ EL TIEMPO. Argos podrá comprar a cementos Andino: SIC [online]. Publicado el 2 de junio de 2006. [Citado el 12 de Octubre de 2010]. Disponible en <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/MAM-2049118>

⁵⁵ PORTAFOLIO. El mercado del cemento en Colombia [online]. Publicado por Alejandro Ramírez Vigoya el 2 de marzo de 2009. [Citado el 12 de Octubre de 2010]. Disponible en <http://www.portafolio.co/archivo/documento/CMS-4851892>

⁵⁶ Con una disminución de \$500 por debajo del precio normal del mercado.

departamento del Atlántico (Concrecem⁵⁷), lo cual representaría la fábrica más moderna del país y el proyecto más ambicioso de la industria en los últimos 10 años para ese entonces.

La reacción fue inmediata y ante la expansión de esta cementera se inicia una guerra de precios entre octubre del 2004 y agosto de 2005 entre C.A. y los miembros del oligopolio. Desde el punto de vista de C.A. las empresas del oligopolio (Argos, Cemex y Holcim) contraatacan su estrategia de crecimiento con una baja sustancial y sistemática de los precios en las regiones de su influencia mientras que en otras regiones permanecían estables; y las empresas del oligopolio argumentan que fue C.A. quien invadió sus territorios con su marca "Uno A". A raíz de esto, C.A. empezó a vender sus productos en zonas controladas por la competencia a un precio mucho menor. Los precios del cemento empezaron a caer con el fin de atacar la situación financiera de C.A. y Concrecem, los cuales pasaron de un promedio de \$22.000 a un precio mínimo de \$6.000 por bulto de 50 kilos. Esta situación se vivió durante 11 meses y dado el gran respaldo económico de las grandes productoras, Andino y Concrecem no lograron mantenerse y Argos adquirió sus activos y pasivos por un valor de US\$192 millones lo que ocasionó que el bulto subiera de \$6.000 a \$12.500 en un mes⁵⁸.

Se estima que las cementeras dejaron de recibir US\$200 millones durante este lapso de tiempo. C.A. denunció que el oligopolio cementero mantenía los precios bajos de forma deliberada para obligar a las empresas más pequeñas a vender sus activos⁵⁹.

En octubre de 2006 la SIC sancionó a los miembros del oligopolio por un monto de 2.769 millones de pesos y a sus representantes por 414 millones de pesos ya que es ilegal acordar los precios y repartirse los mercados atentando a la libre

⁵⁷Empresa dedicada a la producción de concreto cuyo capital mayoritario era de cementos Andino.

⁵⁸ Ibid.

⁵⁹ Ibid.

competencia. Lo curioso del caso es que en el 2007 Cemex, Argos y Holcim obtuvieron ganancias superiores a 258.000, 205.000 y 65.000 millones de pesos respectivamente lo que evidencia dos aspectos importantes: la solvencia económica de las empresas para pagar la sanción y la pasividad del Estado para castigar el hecho que significó la liquidación de C.A.⁶⁰

La falta de control por parte del gobierno fue tan evidente que las empresas del oligopolio no dudaron en realizar este tipo de pactos alegando que estos acontecimientos son normales en un mercado. Según Hugo Serrano Gómez⁶¹, el presidente de Argos en el 2006 José Alberto Vélez dijo al respecto que... “es un tema normal de oferta y demanda en un mercado abierto y de libre competencia como el nuestro, no veo nada distinto a que en un momento dado los precios empiecen a bajar, dada la oferta y la demanda”⁶².

Este caso muestra otro posible escenario denominado guerra de precios que perjudica radicalmente a las nuevas empresas por no tener la capacidad suficiente de atender las pérdidas que esta situación genera, llevándola a su liquidación.

A continuación se presenta la normativa que regula el mercado colombiano ya que es una temática que el lector debe conocer para entender, a partir de la legislación y de los casos anteriores, algunas estimaciones que se hacen en el capítulo 3.

⁶⁰ *Ibíd.*

⁶¹ Hugo Serrano Gómez fue un senador perteneciente al partido liberal que se especializó en el Parlamento en temas de energía y petróleo. Era conocido como el senador que más sabía sobre la política petrolera en Colombia.

⁶² INDYMEDIA. ¿Qué hay detrás de la guerra del cemento? [online]. Publicado por Álvaro Angarita el 4 de octubre de 2006. [Citado el 1 de Junio de 2011]. Disponible en <http://colombia.indymedia.org/news/2006/10/50122.php>

2.4.3. La Competencia - Legislación colombiana

Desde el punto de vista económico, la competencia se define como la concurrencia de oferentes y demandantes de bienes y servicios dentro de un mercado específico, existiendo rivalidad entre los distintos competidores. Para que haya competencia es necesario que las condiciones de mercado sean iguales para todos y no existan favoritismos⁶³. Por otro lado Belisario Betancourt⁶⁴ define el derecho a la competencia como el “conjunto de normas jurídicas que regulan la rivalidad entre los distintos agentes económicos para la búsqueda y conservación de una clientela”.

Sin embargo, los sectores económicos tienden a desenvolverse en modelos de competencia imperfecta concentrando la riqueza en unos cuantos y atentando contra el principio de libertad de empresa, razón por la cual obliga al Estado a regular el mercado por medio de la legislación.

Según la Constitución Política de Colombia⁶⁵ “...La libre competencia económica es un derecho de todos que supone responsabilidades. (...) El Estado, por mandato de la ley, impedirá que se obstruya o se restrinja la libertad económica y evitará o controlará cualquier abuso que personas o empresas hagan de su posición dominante en el mercado nacional.”

En la Gaceta Constitucional Número 48, la Asamblea Nacional Constituyente hace alusión al tema de la libre empresa y la libre iniciativa de la siguiente forma:

“Hoy ya no cabe duda de que las sociedades que dejan un amplio campo a la libre iniciativa pueden alcanzar niveles de eficiencia económica e innovación tecnológica que no han logrado obtener otros tipos de organización social. Como

⁶³ Competencia económica [online]. México: Boletín Informativo Semestral Año 3, No 5, enero-julio 2008. [Citado el 2 de Junio de 2011]. Disponible en <http://www.vinculacionciudadana.org/boletines/boletin5.pdf>

⁶⁴ BETANCOURT, Belisario. Aproximaciones al derecho de la competencia. En: Derecho a la competencia, 1 edición, Santafé de Bogotá, El navegante Editores, 1998, p.27.

⁶⁵ CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE COLOMBIA (1991). República de Colombia. Título XII Del régimen económico y de la hacienda pública, Capítulo I De las disposiciones generales. Artículo 333

tampoco de que los únicos regímenes que han probado ser compatibles con la democracia son los que se fundamentan en la libertad de empresa y la libre iniciativa”⁶⁶.

También hace referencia al tema de derecho colectivo a la competencia económica leal y justa así:

“Pero la libre iniciativa conduce a la innovación tecnológica y a la eficiencia económica solamente en la medida en que se desenvuelve en el ámbito de la sana competencia. Y solamente en esa medida es también compatible con un verdadero desarrollo democrático. Por lo tanto, considero que a renglón seguido de consagrar la libertad de empresa y la libre iniciativa, nuestro texto constitucional debe consagrar el derecho colectivo a la competencia económica leal y justa.”⁶⁷

Para garantizar la sana competencia fue necesario limitar la libertad de las personas que gozarían del principio de libertad de empresa, es decir, la protección de los competidores dependía de las restricciones que se asignen a los empresarios para evitar acuerdos que puedan perjudicar a un competidor potencial.

Por lo tanto, el Estado emite la normativa al respecto que se puede agrupar en tres partes:

- Normas que regulan las conductas que eliminan, impiden o restringen la competencia

Este grupo está compuesto por la ley 155 de 1959, el decreto 2153 de 1992 y las disposiciones que las complementan. La ley 155 de 1959 decreta: “Quedan prohibidos los acuerdos o convenios que directa o indirectamente tengan por

⁶⁶ GACETA CONSTITUCIONAL NÚMERO 48 [online]. Bogotá, D.E., 12 de abril de 1991. p. 49. Disponible en http://www.elabedul.net/Documentos/Temas/Asamblea_Constituyente/Gaceta_048.pdf

⁶⁷ Ibid.

objeto limitar la producción, abastecimiento, distribución o consumo de materias primas, productos, mercancías o servicios nacionales o extranjeros, y en general toda clase de prácticas, procedimientos o sistemas tendientes a limitar la libre competencia con el propósito de determinar o mantener precios inequitativos en perjuicio de los consumidores y de los productores de materias primas.”⁶⁸

Posteriormente se emite el decreto 3523 de 2009 y la ley 1340 de 2009 que modifican y adicionan la ley 155 de 1959 para actualizar la normatividad en materia de protección de la competencia y adecuarla a las condiciones actuales de los mercados.

El decreto 2153 de 1992 contiene la naturaleza y funciones de la Superintendencia de Industria y Comercio cuya primera función es:

“Velar por la observancia de las disposiciones sobre protección de la competencia; atender las reclamaciones o quejas por hechos que pudieren implicar su contravención y dar trámite a aquellas que sean significativas para alcanzar en particular los siguientes propósitos: la libre participación de las empresas en el mercado, el bienestar de los consumidores y la eficiencia económica.”⁶⁹

Igualmente este decreto se modifica y adiciona con la emisión del decreto 266 de 2000, el decreto 3523 de 2009 y la ley 1340 de 2009.

- Normas que sancionan la competencia desleal

Las normas que se asocian a este grupo se estipulan en la ley 256 de 1996. Esta ley tiene por objetivo garantizar la libre y leal competencia económica, mediante la

⁶⁸ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 155. (24, diciembre, 1959). Por la cual se dictan algunas disposiciones sobre prácticas comerciales restrictivas. Artículo 1. Bogotá, D.E.: Ediciones Jurídicas. Disponible en <http://www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/LEYES/LEY%20155%20DE%201959.htm>

⁶⁹ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 2153. (30, Diciembre, 1992). Por el cual se reestructura la Superintendencia de Industria y Comercio y se dictan otras disposiciones. Artículo 2. Santafé de Bogotá, D.C.: Ediciones Jurídicas. Disponible en <http://www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/decretos/1992/D2153de1992.htm>

prohibición de actos y conductas de competencia desleal en beneficio de todos los que participen en el mercado y en concordancia con lo establecido en el numeral 1º del artículo 10 bis del Convenio de París, aprobado mediante la ley 178 de 1994.⁷⁰

Con relación al caso de estudio de Cementos Andino, el artículo 7º decreta:

“Artículo 7º. PROHIBICIÓN GENERAL. Quedan prohibidos los actos de competencia desleal. Los participantes en el mercado deben respetar en todas sus actuaciones el principio de la buena fe comercial.”⁷¹

Adicionalmente el artículo 20 de esta ley dice:

“Artículo 20. ACCIONES. Contra los actos de competencia desleal podrán interponerse las siguientes acciones:

1. Acción declarativa y de condena. El afectado por actos de competencia desleal tendrá acción para que se declare judicialmente la ilegalidad de los actos realizados y en consecuencia se le ordene al infractor remover los efectos producidos por dichos actos e indemnizar los perjuicios causados al demandante. El demandante podrá solicitar en cualquier momento del proceso que se practiquen las medidas cautelares consagradas en el artículo 33 de la presente ley.

2. Acción preventiva o de prohibición. La persona que piense que puede resultar afectada por actos de competencia desleal, tendrá acción para solicitar al juez que evite la realización de una conducta desleal que aún no se ha perfeccionado, o que la prohíba aunque aún no se haya producido daño alguno.”⁷²

⁷⁰ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley 256. (15, Enero, 1996). Por el cual se dictan normas sobre competencia desleal. Artículo 1. Santafé de Bogotá, D.C.: Ediciones Jurídicas. Disponible en http://www.dmsjuridica.com/CODIGOS/LEGISLACION/LEYES/L0256_96.htm

⁷¹ *Ibid.* Artículo 7.

⁷² *Ibid.* Artículo 20.

Sin embargo, cuando se inició la guerra de precios en el 2004, Cementos Andino denunció la irregularidad que se estaba presentando conforme lo dice la ley para que se tomaran medidas al respecto y no obtuvo resultado. Después cuando la superintendencia decide sancionar a las empresas del oligopolio tampoco se lleva a cabo la indemnización de los prejuicios causados que se menciona en el artículo anterior dejando como medida correctiva la insignificante sanción.

- Normas que regulan y desarrollan la defensa de los consumidores

Para la regulación y el desarrollo de la defensa de los consumidores se emite el decreto 3466 de 1982 y las disposiciones de carácter especial para determinadas actividades. En este decreto se dictan las normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas, la fijación pública de precios de bienes y servicios y la responsabilidad de sus productores, expendedores y proveedores.⁷³

Para la fijación de precios no existe un criterio único. En el caso de la gasolina y la tarifa del transporte urbano los precios son controlados por el Estado, en otros sectores las autoridades económicas determinan cuales son los precios mínimos que el oferente puede cobrar por su productos y en general, los precios son fijados por el modelo de oferta y demanda asumiendo un mercado de competencia perfecta.

Para finalizar, las leyes y decretos mencionados anteriormente son una base superficial para conocer los derechos que tienen las personas y las empresas que participan en la economía colombiana. Si el lector está interesado en profundizar el tema de la competencia desde el punto de vista del Derecho puede referirse al trabajo de grado “Derecho de la competencia en las Telecomunicaciones”.

⁷³ COLOMBIA. MINISTERIO DE GOBIERNO. Decreto 3466. (02, diciembre, 1982). Por el cual se dictan normas relativas a la idoneidad, la calidad, las garantías, las marcas, las leyendas, las propagandas y la fijación pública de precios de bienes y servicios... Diario Oficial. Bogotá, D.E., 1982. No. 33.559. Disponible en http://www.cntv.org.co/cntv_bop/basedoc/decreto/1982/decreto_3466_1982.html

2.5. SECTORES OLIGOPOLISTAS DEL PAÍS

Para profundizar el tema de organizaciones con poder de mercado se analizan tres sectores representativos del país como lo es la telefonía móvil, la cerveza y el cemento. Aunque en el sector de la cerveza el dominio es de una sola empresa y en los otros casos es de varias empresas, las características son muy similares y contribuyen al objetivo de esta investigación.

2.5.1. Telefonía Móvil Celular

La telefonía móvil celular es un servicio público de telecomunicaciones, no domiciliario, de ámbito y cubrimiento nacional, que proporciona en sí mismo capacidad completa para la comunicación telefónica entre usuarios móviles y... entre aquellos y usuarios fijos.⁷⁴

Las empresas que actualmente prestan el servicio son Telefónica Móviles con su marca Movistar, América Móvil con su marca Comcel, Colombia Móvil con su marca Tigo y la organización Ardila Lule con su marca Uff que ingresó al mercado a finales del 2010.

La telefonía móvil en Colombia es un oligopolio que se caracteriza por ser un sector con alta concentración del mercado y una alta penetración del servicio en los diferentes segmentos de la población. Las principales barreras de entrada son las economías de escala, la necesidad de tecnologías de punta y las altas inversiones que incluye grandes cantidades de activos específicos (irrecuperables).

⁷⁴ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 37. (6, enero, 1993). Por la cual se regula la prestación del servicio de telefonía móvil, la celebración de contratos de sociedad y de asociación en el ámbito de las telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones. Diario Oficial. Santafé de Bogotá, D.C., 1993. No. 40.710. Disponible en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley_0037_1993.html

Tabla 5. Estados financieros en la telefonía móvil a diciembre de 2010⁷⁵

Cifras en miles de pesos	COMCEL	MOVISTAR	TIGO
ACTIVO	\$8,809,228,244	\$4,216,133,473	\$1,939,956,622
PASIVO	\$4,107,066,369	\$2,383,988,479	\$1,664,744,407
PATRIMONIO	\$4,702,161,875	\$1,832,144,994	\$275,212,215
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO NETOS	\$3,198,846,695	\$2,023,067,464	\$1,421,926,575
% PPE / ACTIVOS	36.31%	47.98%	73.30%
INGRESOS OPERACIONALES	\$6,270,009,238	\$1,964,076,544	\$1,022,067,643
UTILIDAD NETA	\$1,149,888,408	-\$344,358,798	\$8,730,957

Fuente: Superintendencia de Sociedades – Elaboración propia

En la tabla 5 se puede observar que las inversiones de las empresas que compiten en el sector son sumamente costosas y los activos fijos representan un porcentaje significativo de los activos totales de la empresa.

Un aspecto fundamental que influye directamente en la participación del mercado es la estrategia comercial que las empresas decidan implementar. Los tres operadores han implementado diferentes estrategias con el fin de mantener su participación e incluso incrementarla a costa de la participación de otros operadores. Esta situación ha generado que la distribución del mercado de acuerdo con el número de usuarios se haya mantenido constante en los últimos años.

Según una encuesta realizada por CINTEL⁷⁶ los principales ítems de un usuario para elegir un operador es la calidad de servicio, la cobertura de la red y las promociones y tarifas respectivamente. En la tabla 6 se muestra la cobertura de los operadores de telefonía móvil a septiembre del 2009 lo cual concuerda con la percepción que los usuarios tienen de Comcel y su excelente cobertura.

⁷⁵ En la tabla se omiten los datos financieros de Uff por su reciente vinculación al mercado y dificultad en el acceso a la información.

⁷⁶ CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES. Telefonía móvil. En: Estudio del sector de las telecomunicaciones en Colombia 2006. Diciembre de 2006. p. 65-102. Disponible en http://www.interactiv.com.co/dmdocuments/estudio_sectorial_2006.pdf

Tabla 6. Cobertura Geográfica de los operadores de telefonía móvil

OPERADOR	MUNICIPIOS CON RED GSM	MUNICIPIOS CON RED 3.5G
TIGO	903	63
MOVISTAR	923	67
COMCEL	932	963

Fuente: Portales de internet de los operadores – Septiembre de 2009

En la telefonía móvil la competencia está regulada por el Estado quien otorga la concesión para participar en el mercado de acuerdo al artículo 3 de la ley 37 de 1993 que dice:

“El servicio de telefonía móvil celular estará a cargo de la nación, quien lo podrá prestar directa o indirectamente, a través de concesiones otorgadas mediante contratos a empresas estatales, sociedades privadas, o de naturaleza mixta en las que participen directa o indirectamente operadores de la telefonía fija o convencional en Colombia. Los contratos administrativos de concesión se adjudicaran previo el trámite de la licitación pública, de acuerdo con los requisitos, procedimientos, términos y demás disposiciones previstas en el Decreto-ley 222 de 1983 o las normas que lo sustituyan, modifiquen o adicionen.

En todo caso, para la licitación, concesión y operación del servicio se deberán observar los principios de igualdad y de acceso democrático. El acto de adjudicación tendrá lugar en audiencia pública.”⁷⁷

Existe una relación positiva entre la competencia y el incremento en la penetración, la disponibilidad de servicios y el empleo. Así mismo, la competencia contribuye al mejoramiento de la calidad de los servicios y la disminución de los costos de su provisión⁷⁸. La entrada de una nueva empresa al sector induce a las

⁷⁷ COLOMBIA. CONGRESO DE COLOMBIA. Ley 37. (6, enero, 1993). Por la cual se regula la prestación del servicio de telefonía móvil, la celebración de contratos de sociedad y de asociación en el ámbito de las telecomunicaciones y se dictan otras disposiciones. Artículo 3. Diario Oficial. Santafé de Bogotá, D.C., 1993. No. 40.710. Disponible en http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley/1993/ley_0037_1993.html

⁷⁸ AGUIRRE GARCÍA, Ivan Felipe y ANGEL URDINOLA, Santiago. Derecho de la competencia en las telecomunicaciones. Trabajo de grado Abogado. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Derecho, 2002. p. 16.

otras empresas a bajar sus tarifas, entrando en una guerra de precios con la nueva empresa lo que se ve reflejado en los beneficios para los consumidores.

Por último, la telefonía móvil celular es un servicio que ha registrado los mayores niveles de crecimiento en cobertura, en consumidores y en generación de ingresos tanto para la industria como para la nación como ningún otro servicio de telecomunicaciones lo ha hecho registrando ingresos por \$9.5 billones en el 2010. Actualmente se encuentra alcanzando su estado de madurez y cuenta con 44.477.653 abonados de dispositivos móviles activos a diciembre 31 de 2010⁷⁹. Las estrategias se enfocan en fidelizar a los clientes y en ofrecer a estos cada vez más y mejores servicios, tarifas más reducidas y una excelente atención al cliente. En la tabla 7 se presenta el porcentaje de participación de los operadores de telefonía móvil.

Tabla 7. Porcentaje de participación telefonía móvil – Dic. 2010

	COMCEL	MOVISTAR	TIGO
I Trimestre	65.80%	22.49%	11.71%
II Trimestre	65.98%	22.39%	11.62%
III Trimestre	66.28%	22.35%	11.38%
IV Trimestre	66.87%	22.14%	11.01%

Fuente: MINTIC. Bogotá, 2010

2.5.1.1. Comcel – América Móvil⁸⁰

Es el operador de telefonía celular líder del mercado colombiano. Cuenta con más de 29 millones de usuarios suscriptores a nivel nacional, según informe del Ministerio de Comunicaciones presentado en Marzo de 2011.

⁷⁹ ADECINTEL. Estadísticas e información del sector de telecomunicaciones e internet en Colombia [online]. Publicado el 27 de abril de 2011. [Citado el 8 de Junio de 2011]. Disponible en <http://adecintel.blogia.com/2011/042701-estadisticas-e-informacion-del-sector-de-telecomunicaciones-e-internet-en-colomb.php>

⁸⁰ Tomado de: *Acerca de Comcel*. Comcel Colombia. Recuperado el 8 de Junio de 2011, de <http://www.comcel.com/1092/acerca-de-comcel/>

Comcel inició sus operaciones en Bogotá, el 1 de julio de 1994. Desde el principio permitió comunicaciones con la mayor nitidez y fidelidad gracias a la red que contaba con una capacidad digital del 100%.

A finales de 2001, la empresa contaba con algo más de 1.800.000 usuarios y el servicio se limitaba exclusivamente a voz. Con grandes esfuerzos y apoyo de la casa matriz, América Móvil, se logró implementar un plan de expansión para aumentar el número de estaciones base, ampliar la cobertura y prestar un mejor servicio.

En el mes de diciembre de 2004, el Ministerio de Comunicaciones otorgó a Comcel capacidad de espectro adicional, necesario para soportar el crecimiento de tráfico programado para los siguientes años.

En el año 2003 Comcel fue el primer operador en el país en lanzar la tecnología GSM y en el 2008, la red 3.5G que permite ofrecer a sus clientes el servicio de Internet Móvil de Alta Velocidad y Video Llamada. Actualmente, cuenta con una amplia cobertura de la tecnología 3.5G en 31 capitales, 932 municipios y 31 zonas turísticas. (Ver Tabla 6).

2.5.1.2. Movistar – Telefónica Móviles⁸¹

Telefónica Móviles ingresó al mercado colombiano después de adquirir las operaciones de Bellsouth⁸² en 10 países de Latinoamérica y legalizar su composición accionaria en octubre de 2004. Esta compañía integró la marca Movistar para sus negocios, convirtiéndose en la principal operadora de comunicaciones inalámbricas con una sola marca en los países latinoamericanos y España. En Colombia, Telefónica Móviles es el segundo operador en número de clientes. Cuenta con una extensa cobertura a lo largo del territorio nacional que

⁸¹ MOVISTAR. Acerca de Movistar [online]. [Citado el 8 de Junio de 2011]. Disponible en http://www.movistar.com.co/Nuestra_Compania/Acerca_de_Movistar/

⁸² Los activos de Bellsouth Colombia estaban valorados en más de 1.000 millones de dólares

permite comunicación celular por las principales vías del país, siendo posible viajar, con señal Movistar, desde Ipiales hasta Cartagena.

Actualmente la red GSM alcanza una cobertura en 934 municipios de un total de 1121 cabeceras municipales lo que representa el 83.39% del total de municipios del país y el 80.27% de la población nacional. El número de usuarios en el 2010 fue de 10.004.521 con un crecimiento interanual del 11.6%.

2.5.1.3. Tigo – Colombia Móvil⁸³

En el 2004 Colombia Móvil ingresó al mercado - como tercer operador celular con su marca OLA - a formar parte de la asociación de la Empresa de Teléfonos de Bogotá ETB y la Empresa de Servicios Públicos de Medellín EPM. El 31 de agosto de 2006, se inició el proceso para consolidar una gran alianza, que habría de unir a los dos accionistas colombianos con el operador europeo Millicom International Cellular S.A.⁸⁴ con el 49% y el 51% de las acciones respectivamente. Esta alianza le dio una nueva dimensión a Colombia Móvil, hoy con la marca Tigo, al ser parte de una red global que ya cuenta con 30 millones de abonados en 13 países de América Latina y África.

A finales del mismo año Tigo se convirtió en una de las noticias más sonadas, siendo publicada en los principales medios de comunicación del país⁸⁵. Su llegada dinamizó la competencia en el mercado y sin duda, marcó el inicio de una nueva era en la vida de Colombia Móvil. Así, Tigo se convirtió en la marca e imagen de Millicom en Colombia.

⁸³ TIGO. Conócenos [online]. [Citado el 8 de Junio de 2011]. Disponible en [http://www.tigo.com.co/seccion/millicom-international-cellular-s-a--\(mic\)](http://www.tigo.com.co/seccion/millicom-international-cellular-s-a--(mic))

⁸⁴ Millicom International Cellular S.A. es el operador celular líder en mercados emergentes, donde generalmente hay bajos niveles de penetración y, por ende, prometedores niveles de crecimiento. Su foco de negocios se ha orientado hacia mercados masivos en los que ofrece liderazgo en precios, amplia cobertura y máxima credibilidad.

⁸⁵ La marca Tigo entró en vigencia a partir del 1º de diciembre de 2006

En el 2007 la empresa invirtió US\$200 millones para mejorar su cobertura y capacidad. A febrero de 2009 alcanzó una cobertura en más de 871 poblaciones y 702 municipios del país con la red GSM y en septiembre del mismo año tenía cobertura en 28 municipios del país con la red 3.5G. Además Tigo cerró el 2010 con un total de 5.208.333 líneas activas lo que representa el 11% del mercado nacional.

2.5.1.4. Uff Móvil – Organización Ardila Lulle

Uff es el cuarto operador de telefonía móvil en el país. Está compuesto por accionistas nacionales y extranjeros, liderada por Carlos Julio Ardila, hijo del empresario Carlos Ardila Lülle. Entró en operación el 11 de noviembre del 2010 y utiliza la red de datos de Tigo sin que esto signifique ningún tipo de vinculación comercial entre ellos⁸⁶.

Tigo es el tercer operador VIRTUAL en Colombia después de ETB y UNE que también operan sobre la red de Tigo. La palabra virtual significa que prestan servicios móviles de voz y datos, pero a través de las redes y la infraestructura de otro operador. Esta modalidad es muy común en Europa y Estados Unidos pero solo hasta el 2008 fue aprobada en Colombia por la ley de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

Según Santiago Aldana Sanin, presidente de Uff “mensualmente más de un millón de personas se están pasando de un operador a otro, ellos son nuestro objetivo.”⁸⁷ Por eso la filosofía de Uff es ser “simples justos y diferentes”. Para ello, Uff establece una tarifa única para llamadas a celulares y a otros operadores, fijos o internacionales (siendo este último el mayor beneficio para los consumidores), no

⁸⁶ EL ESPECTADOR. Uff; será el cuarto operador móvil [online]. Publicado el 10 de noviembre de 2010. [Citado el 8 de Junio de 2011.]. Disponible en <http://www.elespectador.com/impreso/articuloimpreso-234271-uff-sera-el-cuarto-operador-movil>

⁸⁷ *Ibid.*

utiliza contratos ni cláusulas de permanencia, los minutos nunca vencen y los consumos mínimos por mes son muy flexibles.

A la fecha no se tienen cifras acerca de la inversión, del número de líneas activas o de la situación financiera de la empresa, de manera que no se puede concluir si el ingreso de esta empresa al oligopolio de la telefonía móvil fue exitoso o no.

2.5.2. La Industria del Cemento

El sector cementero en Colombia tiene una estructura de oligopolio donde tres empresas abastecen más del 98% del mercado. Además, tanto las características del producto como las características del mercado influyen significativamente en el desempeño de las empresas ya que los insumos para el proceso de producción determinan la ubicación de la planta y no todas las regiones tienen un nivel de demanda atractivo.

Características del producto: En ingeniería civil y construcción se denomina cemento a un conglomerante formado a partir de una mezcla de caliza y arcilla calcinadas y posteriormente molidas que tienen la propiedad de endurecer al contacto con el agua. Mezclado con agregados pétreos (grava y arena), crea una mezcla uniforme, manejable y plástica que fragua y se endurece, adquiriendo consistencia pétrea, denominada hormigón o concreto.⁸⁸

El cemento se puede clasificar a partir de sus propiedades y características las cuales varían dependiendo del porcentaje de dosificación que se aplique de cada materia prima. El tipo de cemento más común es el tipo 1 el cual se conoce como cemento gris (Ver Tabla 8).

Las materias primas para el proceso de fabricación son calizas (portadoras en abundancia de carbonato de calcio 75-100%), margas (su contenido de carbonato

⁸⁸WIKIPEDIA. Cemento [online]. [Citado el 8 de Junio de 2011]. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Cemento>

de calcio es de 40-75%) y arcillas (contienen principalmente sílice combinada con alúmina y otros componentes como óxido de hierro, sodio y potasio). Estas características no permiten que el producto se pueda almacenar por mucho tiempo, lo cual significa que la posibilidad de tener inventarios es mínima.

Tabla 8. Tipos de cemento

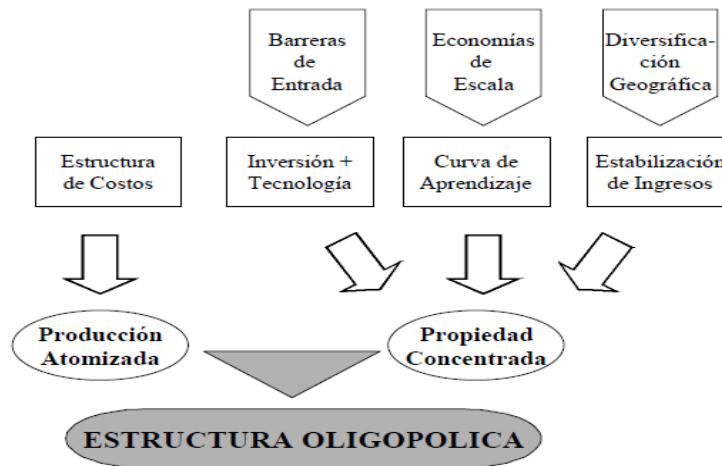
Cemento Pórtland	Utilidad	% de venta
Tipo 1	Uso general principalmente para estructuras y albañilería.	75%
Tipo 1 Especial	Utilizado por empresas constructoras (Resistencias iniciales más altas al tipo 1).	
Tipo 2	Donde pueda presentarse ataque moderado de sulfatos.	Restante
Tipo 3	Cuando se requiere alta resistencia inicial y un rápido endurecimiento.	20%
Tipo 4	Para necesidades de bajos calores de hidratación y resistencia a los sulfatos.	Restante
Tipo 5	Altísima resistencia a los sulfatos. Para estructuras en contacto con el agua de mar.	Restante

Fuente: Elaboración propia

Características del mercado: El sector cementero se caracteriza por tener barreras de entrada como las economías de escala, altos costos de inversiones, alta concentración del mercado, baja posibilidad de tener inventarios por la corta vida del producto y altos costos de transporte (ubicación geográfica).

Dado que la fabricación de cemento exige unos estándares mínimos de calidad, las estrategias de venta se basan en el precio del producto (que está directamente relacionado con el volumen de producción) y en el servicio al cliente (oportunidad en la entrega). Además los altos costos de transporte hacen que cada planta atienda sus alrededores y no se rentable abastecer otros mercados.

Gráfica 7. Estructura oligopólica del sector cementero



Fuente: Corporación Financiera del Valle S.A – El sector cementero en Colombia

Los gremios relacionados con la industria del cemento son ASOCONCRETO (Asociación Colombiana de Productores de Concreto), CAMACOL (Cámara Colombiana de la Construcción), la Asociación Colombiana de Productores de Agregados Pétreos ASOGRAVAS, el Consejo Colombiano de Construcción Sostenible CCCS que trabaja para la transformación del sector de la construcción hacia la sostenibilidad y la Cámara Colombiana de la Infraestructura CCI integrada por empresas relacionadas con la cadena de valor de las obras de infraestructura.

Hace unos años existía el Instituto Colombiano de Productores de Cemento [ICPC] que fomentaba el desarrollo de la producción de cemento mediante programas de promoción y asistencia técnica, además tenía publicaciones periódicas con noticias e información estadística que facilitaba a profesionales e investigadores el estudio del sector. Según La República, los socios decidieron replantear los esquemas de asociatividad con base en los requerimientos, funciones y representatividad que demandan las circunstancias económicas y políticas y debido a esto el instituto cesó sus actividades a partir del 1º de enero de 2010.

En el informe de valoración CEMARGOS⁸⁹, las empresas que pertenecen al oligopolio del cemento Argos, Cemex y Holcim tienen un porcentaje de participación del 51%, 35% y 14% respectivamente. Sin embargo, esta información no tiene en cuenta la participación de otras empresas como lo son Cementos Tequendama y Cementos del Oriente. Aun así, se estima que el porcentaje de estas dos empresas no supera del 2% de la demanda total de acuerdo a los ingresos registrados en el 2010 por lo que se considera que la información de CEMARGOS se asemeja a la realidad.

2.5.2.1. Cementos Argos S.A.⁹⁰

Argos es el líder en la industria cementera colombiana con 51% de participación en el mercado, es el cuarto productor de cemento en América Latina con inversiones en Panamá, Haití y República Dominicana, es el sexto productor de concreto en los Estados Unidos y además realiza exportaciones de cemento y Clinker a 27 países.

Para el desarrollo de sus negocios la compañía cuenta con una amplia infraestructura logística que le permite la movilización de materias primas y producto terminado a costos competitivos. Cuenta con 14 plantas productoras de cemento en el continente americano (11 de ellas en Colombia especialmente en la costa atlántica, Antioquia y Valle de Cauca) y 8 plantas de agregados (grava y arena). La capacidad de todas las plantas de la compañía es superior a 13.3 millones de toneladas anuales. También cuenta con plantas de generación de energía propias para sus procesos productivos controlando así la disponibilidad y el costo de este insumo.

⁸⁹ PROYECTAR VALORES S.A. Informe Valoración CEMARGOS [online]. Publicado el 26 de febrero de 2010. [Citado el 12 de Junio de 2011]. Disponible en http://proyectarvalores.com/doc/pdf/informesEconomicos/valoracion_cemargos.pdf

⁹⁰ ARGOS. Quiénes somos [online]. [Citado el 12 de Junio de 2011], Disponible en http://www.argos.com.co/wps/portal/home_en/aboutus/!ut/p/c5/04_SB8K8xLLM9MSSzPy8xBz9CP0os3jfUG9nZzcPIwN_HzdTA08TUwtPQx9LYwNTE30_j_zcVP2CbEdFAEAMExg!/dl3/d3/L2dBISEvZ0FBIS9nQSEh/

La mayor capacidad de producción de concreto de Argos está en Estados Unidos donde puede producir 8.9 millones de metros cúbicos anuales. En Colombia tiene una capacidad de producción de 1.7 millones de metros cúbicos anuales, con 40 plantas de producción y 230 mezcladoras para el transporte.

En el 2005 Argos fusiona todas sus compañías productoras de cemento en Colombia y adquiere las compañías concreteras Southern Star Concrete y Concrete Express en Estados Unidos. En el 2006 adquiere la concretera Ready Mixed Concrete Company en Estados Unidos, fusiona sus compañías de concreto en Colombia (Agregón, concretos del Occidente y Metroconcreto) y adquiere los activos de cementos Andino y Concrecem.

2.5.2.2. Cemex Colombia S.A.⁹¹

Cemex es una compañía global de materiales para la construcción con presencia en más de 50 países alrededor del mundo siendo en América Latina la empresa cementera con la mayor capacidad instalada que asciende a los 43.7 millones de toneladas por año. En 1996 inició operaciones en Colombia luego de la adquisición de cementos Samper y cementos Diamante convirtiéndose en el segundo mayor productor de cemento en el país con una capacidad de producción de 4.8 millones de toneladas por año. Actualmente cuenta con 5 plantas productoras de cemento y 23 plantas productoras de concreto ubicadas en Cundinamarca, Tolima y los Santanderes.

⁹¹ Tomado de: Nuestra empresa. Cemex Colombia. Recuperado el 13 de Junio de 2011, en http://www.cemexcolombia.com/ne/ne_lp.html

2.5.2.3. Holcim Colombia S.A.⁹²

Es una empresa de origen suizo presente en más de 70 países del mundo con 152 moliendas de cemento y más de 90.000 empleados siendo el segundo mayor productor de cemento a nivel mundial (después de Cemex). En Colombia cuenta con una sola planta cementera ubicada en Nobsa (Boyacá) la cual es calificada como una planta ecoeficiente por su compromiso con el desarrollo sostenible. Actualmente abastece alrededor del 14% del mercado colombiano y tiene una capacidad instalada de 1.8 millones de toneladas al año.

2.5.2.4. Cementos Tequendama y Cementos del Oriente

Cementos Tequendama es una compañía productora y comercializadora de cemento ubicada en Suesca – Cundimarca en la que se invirtieron 150 millones de dólares generando más de 400 empleos en la región. Su estrategia se basa en producción a bajo costo y excelente atención al cliente (mediano y pequeño). La entrada de cementos Tequendama fue una sorpresa para la industria ya que después de la guerra de precios que se presentó en el 2005 los constructores pensaron que no había espacio para un competidor nacional⁹³.

Cementos del Oriente es una empresa independiente productora de cemento Portland tipo I fundada en el 2002. Está ubicada en Sogamoso – Boyacá y su mercado objetivo es Santander, Arauca, Boyacá, Casanare, Cundinamarca y Huila. El total de activos a diciembre de 2010 superaban los 18.000 millones de pesos con un índice de endeudamiento del 59.6%.

⁹² HOLCIM. Nuestra empresa [online]. [Citado el 12 de Junio de 2011]. Disponible en <http://www.holcim.com.co/es/nuestra-empresa.html>

⁹³ LA REPÚBLICA. Cementos Tequendama va por el 5 por ciento del mercado [online]. Publicado por Maria Paula Albán Ramírez. [Citado el 12 de Junio de 2011]. Disponible en http://rse.larepublica.com.co/archivos/EMPRESAS/2009-10-26/cementos-tequendama-va-por-5-por-ciento-del-mercado_86231.php

2.5.3. La Industria Cervecera

El sector cervecero en Colombia es un monopolio de Bavaria S.A que se caracteriza por tener un nivel elevado de concentración industrial, baja diferenciación de productos y economías de escala. En general, el costo de inversión para montar una cervecería no es muy alto pero para poder competir a nivel nacional y lograr un porcentaje de participación significativo de la demanda es necesario constituir una empresa con gran capacidad de producción lo que si representaría altos costos de inversión.

Según Plano⁹⁴ entre 1850 y 1900 se registraron cerca de un centenar de empresas cerveceras artesanales con presencia en casi todas las regiones del país. Entre 1895 y los primeros años del siglo XX se instalaron las primeras grandes cervecerías y algunas nuevas artesanales. Con el desarrollo industrial un gran número de empresas cerraron y otras se fusionaron para tratar de cumplir con las nuevas exigencias del mercado. Este desarrollo hizo que las empresas compitieran fuertemente a tal punto que a mediados del siglo XX se tenía registro de solo cuatro cerveceras con poder de mercado. El deseo de una de las cuatro (Bavaria S.A.) por tener el monopolio del mercado la llevo a adquirir acciones de las otras cerveceras hasta que finalmente logró su adquisición y así la totalidad del mercado.

En conclusión, el monopolio actual se logró gracias a la fusión y adquisición de empresas cerveceras que ingresaban al sector y ante la dificultad de competir cerraban o vendían sus fábricas lo que permitió que una sola empresa tomara el control del mercado.

Actualmente el ingreso al sector no cuenta con restricciones legales o de algún otro tipo excepto el de un gran capital para la inversión inicial. Tal fue el caso de

⁹⁴ PLANO DANAIS, Ricardo. Historia de la cerveza en Colombia [online]. Publicado en mayo de 2005. [Citado el 15 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.historiacocina.com/historia/cerveza/colombia1.htm>

cervecería Leona que de no ser por su estructura financiera hubiera logrado mantenerse después de haber capturado cerca del 12% del mercado nacional.

Por último cabe resaltar que en abril del 2007 se presentó un caso antimonopolio que obligó a la Superintendencia de Industria y Comercio a abrir una investigación por petición de la empresa danesa Heineken NV la cual acusó a Bavaria de prohibir a los distribuidores, bares y restaurantes a que vendan Heineken si querían tener en sus estantes la cerveza italiana Peroni.⁹⁵ A la fecha no se conoce ninguna sanción por este hecho ni otras situaciones en las que Bavaria atente contra la libre competencia.

2.5.3.1. Cervecería Bavaria S.A.

Bavaria S.A. es la mayor compañía de bebidas en Colombia, un actor de primera línea en Latinoamérica y un fuerte competidor en el mercado cervecero mundial catalogada como la segunda cervecera más grande de Sudamérica y la décima del mundo. Ha contribuido al desarrollo de la economía del país, generando cerca de 30.000 empleos directos e indirectos al año desde el 2002.

Fue fundada en 1889 como la sociedad Kopp's Deutsche Brauerei en Bogotá. Por otra parte la familia Santo Domingo había participado desde 1930 en el mercado cervecero al comprar dos compañías de la costa atlántica, Cervecería Barranquilla y Bolívar S.A. Estas dos empresas en 1967 cambian su razón social por Cervecería Águila S.A. La relación de Bavaria y la familia Santo Domingo surge en este mismo año con la adquisición de Cervecería Águila por parte de Bavaria a cambio de un porcentaje de acciones que equivalían más o menos al 22% de las acciones emitidas de Bavaria. De esta forma, la familia Santo Domingo ingresó a

⁹⁵PRENSA. Abren proceso contra Bavaria por monopolio [online]. Publicado el 27 de abril de 2007. [Citado el 14 de Junio de 2011]. Disponible en <http://mensual.prensa.com/mensual/contenido/2007/04/27/hoy/negocios/963359.html>

Bavaria como accionista y posteriormente aumenta su participación accionaria de la compañía.⁹⁶

El 18 de julio de 2005 se anunció el acuerdo por medio del cual SABMiller – la segunda cervecera más grande del mundo – se fusionó con Bavaria en la mayor operación comercial de la historia de Colombia con un valor total aproximado de US\$7.800 millones. El acuerdo radicó en que por la adquisición de Bavaria el grupo Santo Domingo debía obtener una participación del 15.1% en SABMiller así como una participación en la dirección a través de dos puestos en la junta directiva del grupo SABMiller regional.

Actualmente Bavaria concentra cerca del 96% de la producción nacional y gobierna las 7 plantas existentes. Además domina el 96% del mercado ecuatoriano de la cerveza, 78% del mercado panameño de este mismo producto y 100% del mercado peruano⁹⁷.

Los estados financieros de Bavaria en los últimos 6 años reflejan el crecimiento y la solvencia económica de esta compañía aunque el año pasado presentó una disminución en sus activos y utilidades (Ver Tabla 9). En un estudio realizado por Fedesarrollo en el 2006 Bavaria produce el 0.45% del PIB colombiano, el 2.89% del PIB Industrial, el 45.92% del PIB del sector de bebidas y genera el 1% de empleos en el país.

Tabla 9. Estados Financieros de Bavaria 2005-2010

Miles de pesos	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ACTIVOS	10,602,549,695	9,484,870,340	8,379,629,158	9,320,950,159	9,723,369,900	8,855,420,529
PASIVOS	6,050,930,138	5,982,968,012	4,446,087,978	4,529,629,205	3,910,985,689	3,464,615,834
PATRIMONIO	4,551,619,559	3,501,902,328	3,933,541,177	4,791,320,956	5,812,384,212	5,390,804,697
INGRESOS	2,646,134,210	3,041,848,131	3,626,579,734	3,668,522,540	3,701,763,368	1,932,240,791
UT. NETA	-110,577,516	30,911,410	704,351,599	613,872,056	1,555,297,776	549,122,011

Fuente: Superintendencia de Sociedades – Elaboración propia

⁹⁶ BERNAL, Andres y LUBRANO Mike. El proceso de crecimiento de Bavaria, una empresa con vocación global. Washington, D.C.: International Finance Corporation, 2007. p. 4.

⁹⁷ LA EVOLUCIÓN DE LA PASIÓN. Sector cervecero en Colombia [online]. [Citado el 1 de Junio de 2011]. Disponible en <http://laevoluciondelapasion.blogspot.com/2009/10/sector-cervecero-en-colombia.html>

Según el informe de gestión de Bavaria en el segundo semestre del 2010 las ventas registraron una disminución del 6.4% comparada con el mismo periodo del 2009 debido al incremento de los impuestos a las cervezas a partir del 1º de febrero del 2010 el cual se trasladó al consumidor a través de un aumento del precio. Otros factores que incidieron en el resultado fue el aumento del contrabando de cervezas y la intensa y prolongada temporada de lluvias que ha causado una gran cantidad de inundaciones y desastres naturales en el país, afectando el transporte y la productividad.

Además de los casos anteriores, existen otros sectores con posición dominante como lo son las aerolíneas (Avianca), el tabaco (Protabaco y Coltabaco) y los alimentos (Nacional de Chocolates), entre otros.

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El oligopolio, como estructura de mercado, es una ciencia social basada en teorías, leyes y modelos económicos que describen su funcionalidad y razón de ser. Por tal razón, el tipo de investigación que se lleva a cabo es una investigación social entendida como “un proceso en el que se vinculan diferentes niveles de abstracción, se cumplen ciertos principios metodológicos y se llevan a cabo diversos procesos específicos lógicamente articulados, apoyados en teorías, métodos, técnicas e instrumentos adecuados y precisos para poder alcanzar un conocimiento objetivo, es decir, verdadero, sobre determinados fenómenos sociales”⁹⁸. Los primeros en utilizar el método científico en las ciencias sociales fueron los economistas del siglo XIX, como por ejemplo, Karl Marx, Cournot y Walras⁹⁹.

Este tipo de investigación tiene tres fases: la teórica, la metodológica y la empírica. En la fase teórico-metodológica se lleva a cabo la recopilación, el procesamiento y el análisis de la información necesaria para llegar a conclusiones teóricas y hacer recomendaciones prácticas (fase empírica).

La metodología se lleva a cabo en cuatro etapas:

1. Planteamiento Del Problema: En esta fase (que se presentó en el capítulo anterior) se establece el problema y los objetivos de la investigación seguido de un estudio de la teoría y los antecedentes históricos que brindan una pauta real para el establecimiento de los escenarios. Además, se estudian de forma general algunos oligopolios en Colombia como el de las telecomunicaciones, el del

⁹⁸ MUNGUIA BLANCAS, Rafael y ZAMORA HERRERA, Eduardo. La investigación social. México: Universidad Nacional Autónoma de México. Disponible en: http://www.trabajosocial.unam.mx/dirs/docencia/materialdocencia/guia_investigacion/GUIA_MULTIMEDIA_DE_INVESTIGACION_SOCIAL_1.ppsx

⁹⁹ WIKIPEDIA. Investigación social [online]. [Citado el 22 de junio de 2011]. Disponible en http://es.wikipedia.org/wiki/Investigaci%C3%B3n_social

cemento y el de la cerveza para tener un conocimiento más amplio y objetivo de esta estructura de mercado.

2. Obtención de los datos: A partir de la elección de un sector oligopolista representativo del país se lleva a cabo la identificación de las variables que influyen en el cálculo de la valoración de una empresa y teniendo en cuenta las expectativas de crecimiento del sector, los estados financieros de las empresas y las fuentes de información como el Banco de la República y la página de Damodaran se obtienen los datos requeridos en la estimación. Para la construcción de la matriz de pagos en el análisis de escenarios se utiliza el resultado de la valoración, el análisis de pérdidas de la guerra de precios y el análisis de sensibilidad del precio con respecto a la utilidad bruta de las empresas.

3. Procesamiento de la información: Con los datos anteriores se estima la valoración de la empresa hipotética utilizando el paquete Crystal Ball y también se construye la matriz de pagos con los respectivos beneficios para cada escenario.

4. Análisis de los datos: A partir de la matriz de pagos se realiza la interpretación de los resultados utilizando teoría de juegos donde se obtienen las estrategias de entrada al oligopolio del cemento para dos casos específicos como lo es el ingreso de una empresa cementera a una región con mínimo una planta de cemento y el ingreso a una región sin ninguna planta de cemento vigente. Finalmente se mencionan las conclusiones y las recomendaciones de la investigación.

Como se puede observar, para el desarrollo del trabajo es necesario llevar a cabo dos metodologías: una para la estimación del valor de una empresa hipotética y otra para la construcción de la matriz de pagos y el análisis de escenarios. La primera metodología se presenta a continuación.

3.1. METODOLOGÍA PARA LA VALORACIÓN: EL SECTOR CEMENTERO

Para obtener los resultados de la investigación se debe elegir un oligopolio colombiano que permita analizar los factores económicos que influyen en su desempeño y concluir acerca de las estrategias de entrada al mercado. En este caso se toma el oligopolio del cemento que en situaciones de competencia se asemeja al modelo de Bertrand por ser el precio la variable de decisión estratégica tal como se analizó en el numeral 2.3.3. Aunque el monopolio de la cerveza y el oligopolio de la telefonía móvil también son útiles para la investigación, su entorno es más regulado y predecible desde el punto de vista de la competencia y las barreras de entrada.

En el numeral 2.5.2 se estudió el sector del cemento a partir de las características del producto, del mercado y de los participantes de la demanda. En esta parte se analiza el entorno económico del sector para identificar las variables que influyen en la situación financiera de la empresa como: los precios, las cantidades, los costos, las tasas de interés, los sectores económicos asociados, la inflación, entre otros.

Para el análisis de estas variables se toma la información suministrada por el DANE, FEDESARROLLO, El Banco de la República, los gremios asociados al sector, los principales medios de comunicación y los trabajos de investigación que se han realizado hasta el momento.

3.1.1. Análisis económico del sector Cementero

El crecimiento de la industria cementera está ligado principalmente al crecimiento del sector de la construcción por ser un insumo básico necesario para cualquier proyecto de inversión en infraestructura, edificación u otros.

Para determinar las proyecciones de demanda del cemento se utilizan las proyecciones del sector de la construcción corto y mediano plazo. En los últimos años el sector de la construcción ha presentado un balance favorable a tal punto que en el 2010 fue considerado uno de los cinco sectores locomotora de la economía colombiana. Esta fuerte expansión se debe al crecimiento económico, a la inversión pública en infraestructura y vivienda y al descenso de los tipos de interés principalmente.

De acuerdo a la información suministrada por Sandra Forero Ramírez – gerente de Camacol Bogotá y Cundinamarca - el PIB de la construcción en Colombia se recuperó con fuerza para el cierre del 2010 cuando alcanzó el 6.7% frente al mismo periodo del 2009 superando al conjunto de la economía nacional que solo creció en 4.6%.

Se estima que para el 2011 el sector de la construcción crecerá un 15%¹⁰⁰. Este crecimiento estará impulsado por la intención del gobierno de estimular la adquisición de viviendas de interés social y por las inversiones en la estructura vial que se deben realizar a causa de la ola invernal. Planeación Nacional señaló que las primeras obras que se adelantarán en el 2012 serán las de reconstrucción de escuelas, vías, servicios públicos, hospitales, planes de agua y redes de energía.¹⁰¹

Las expectativas de crecimiento a mediano plazo también son favorables. Interbolsa señaló que el sector de la construcción tiene buenas perspectivas a mediano plazo por la ejecución de obras de infraestructura como lo son carreteras e hidroeléctricas y la demanda creciente de vivienda¹⁰². Además a partir del

¹⁰⁰ TUS METROS. El sector de la construcción en Colombia crecerá un 15% en 2011 [online]. Publicado el 9 de febrero de 2011. [Citado el 15 de Junio de 2011]. Disponible en http://www.tusmetros.com/site/p_contenido.php?id_sec=13&id_noticia=7662

¹⁰¹ EL TIEMPO. Proyecciones 2011/A hacer de la catástrofe invernal una oportunidad [online]. [Citado el 15 de Junio de 2011]. Disponible en <http://m.eltiempo.com/economia/negocios/proyecciones-economicas-para-el-2011/8676601>

¹⁰² INTERBOLSA COMISIONISTA DE BOLSA. Colombia 2011-2015: Rumbo al crecimiento sostenido. Bogotá, D.C.: Departamento de Investigaciones económicas Interbolsa S.A., 2010. p. 19.

estudio de la economía mundial y sus efectos en el país¹⁰³, Interbolsa propone dos escenarios alternativos que se pueden presentar entre el 2010 y el 2020 por la apreciación del peso (Ver Tabla 10. Escenario 1) y por el auge minero energético moderado (ver Tabla 10. Escenario 2) y estima para cada escenario el crecimiento de los sectores económicos para ese periodo de tiempo.

Tabla 10. Estimaciones de crecimiento del sector de la construcción 2010-2020

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016-19	2020
Escenario 1	3,8%	4,7%	8,1%	7,4%	10,4%	10,1%	9,5%	10,1%
Escenario 2	3,8%	5,5%	10,5%	12,8%	5,7%	2,4%	6,2%	10,1%

Fuente: Interbolsa – “Colombia 2011-2015: Rumbo al crecimiento sostenido”

Además del incremento de la demanda que se espera para los próximos años, también se espera un incremento en el precio del cemento. El presidente de Holcim Colombia – Miguel Angel Rubalcava – en mayo de este año (2011) señaló que debido al aumento de los costos del transporte causados por el invierno el precio del cemento aumentará 4% que se suma al 6% que el sector había fijado al principio del año lo que quiere decir que a junio de 2011 se ha registrado un aumento del 10%¹⁰⁴. Esta decisión también fue tomada por los directivos de Cementos Argos y Cemex Colombia. Con respecto a los años siguientes se estima que el aumento del precio estará regulado por el aumento de la inflación.

En el 2010 el Banco Central fijó una meta de inflación entre el 2% y el 4% la cual cumplió dado que la inflación fue del 3.17%. Para este año se estableció la misma meta del 2010 y de acuerdo a una publicación de Nicolas Rombiola¹⁰⁵, se estima que la inflación cerrará alrededor del 3.4% (Ver Tabla 11). Si se tiene en cuenta estos resultados se puede asumir que la inflación para los siguientes años estará

¹⁰³ Ibíd. p. 32-35.

¹⁰⁴ PORTAFOLIO. Invierno elevó los precios del cemento [online]. Publicado el 26 de mayo de 2011. [Citado el 17 de Junio de 2011]. Disponible en <http://www.portafolio.co/economia/invierno-elevo-los-precios-del-cemento>

¹⁰⁵ INFLACIÓN. Inflación 2011 Colombia [online]. Publicado por Nicolas Rombiola el 4 de junio de 2011. [Citado el 16 de Junio de 2011]. Disponible en <http://inflacion.com.co/inflacion-2011-colombia.html>

en este mismo rango (2%-4%) y este será el aumento en el precio del cemento a partir del 2012.

Tabla 12. Inflación a mayo de 2011 - Colombia

Periodo	IPC	Variación Anual
Enero	106,19	3,40%
Febrero	106,83	3,17%
Marzo	107,12	3,19%
Abril	107,25	2,84%
Mayo	107,55	3,02%

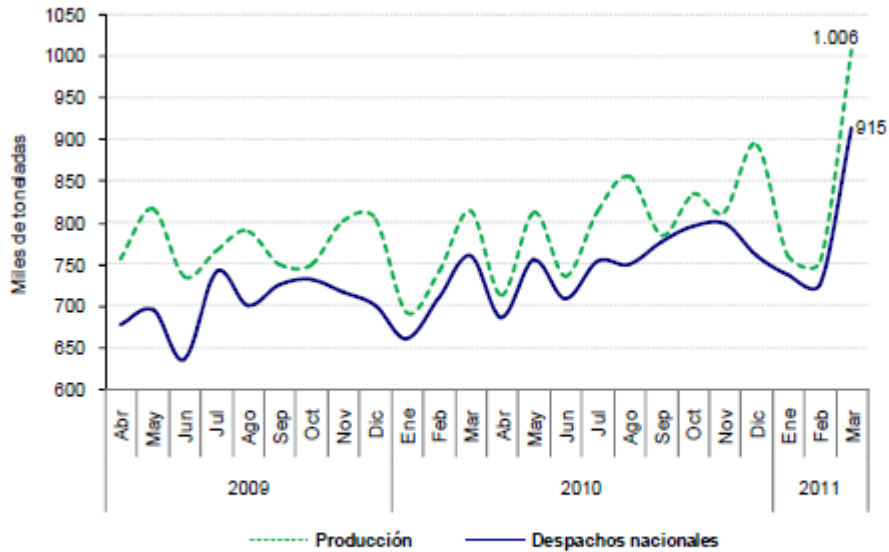
Fuente: Nicolas Rombiola – Inflación 2011 Colombia

Por otro lado, las tasas de interés del Banco Central de Colombia estaban en un mínimo histórico del 3% Efectivo Anual pero subirán gradualmente en el 2011 para contener un efecto sobre la inflación provocada por el fuerte dinamismo de la demanda interna. Aun así, para los proyectos de vivienda de interés social se mantendrán tasas especiales para contribuir al cumplimiento de la meta que se basa en construir 1 millón de nuevas viviendas en el 2014 según lo afirma el Departamento Nacional de Planeación.¹⁰⁶

Por último, según las estadísticas emitidas por el DANE la producción de cemento a marzo del 2011 ascendió a 1.006.055 toneladas, lo que representó un aumento del 33.4% respecto al mes anterior y del 23.7% respecto al mismo mes del 2010 (Ver Gráfica 8). A partir de la gráfica no se puede asumir que este incremento se mantenga por mucho tiempo ya que en enero y febrero la producción del cemento fue muy inferior, pero sí es razonable esperar que la producción de cemento aumente para los próximos meses si se tiene en cuenta las variables mencionadas anteriormente.

¹⁰⁶ DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. 2010-2014; un cuatrienio de oportunidades, crecimiento e innovación [online]. Publicado por Hernando José Gómez Restrepo en Enero de 2011. [Citado el 17 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/LinkClick.aspx?fileticket=8g7YTLGNNOo%3D&tabid=82>

Gráfica 8. Producción y despachos de cemento gris en Colombia



Fuente: Empresas productoras de cemento gris. Cálculos DANE.

Nota: La diferencia entre la producción y los despachos corresponde a exportaciones y, en menor magnitud, a existencias.

^P Cifra provisional

En la gráfica también se observa que la producción total en el 2011 está destinada en su mayoría al mercado nacional (más del 90%). En conclusión, el sector cementero en Colombia tiene una proyección de crecimiento estable gracias a las inversiones en edificaciones y obras públicas en el sector de la construcción y al incremento del precio del producto, de manera que la intención de entrar a competir y ser partícipe de la demanda es acertada desde el punto de vista económico. Sin embargo, la incertidumbre en la reacción de la competencia se mantiene y su análisis se llevará a cabo más adelante.

3.1.2. Identificación de las variables

Para la valoración de la empresa se utiliza el método de flujos de caja descontados cuya estructura se presentó en el numeral 2.2.4. La valoración tiene tres partes: las proyecciones de los flujos de caja, el cálculo de la tasa de descuento WACC y el cálculo del valor residual.

En la primera parte se utiliza la información financiera suministrada por la Superintendencia de Sociedades¹⁰⁷ de 16 empresas que pertenecen al sector “Fabricación de artículos de hormigón, cemento y yeso” (Ver tabla 12). Dado que Argos fusionó sus empresas al igual que Cemex no es posible tener la información por separado de cada una en todos los años, pero se pueden hacer estimaciones con la información disponible.

Tabla 12. Información de empresas cementeras en Colombia 1995-2010

#	Nombre	Datos
1	Cementos el Cairo S.A	1995-2004
2	Cementos del Nare S.A	1999-2004
3	Cales y Cementos de Toluviejo S.A	1999-2003
4	Cementos Paz del Rio S.A	1999-2003
5	Compañía Colombiana de Clinker S.A	1999-2003
6	Cementos del Valle S.A	1999-2003
7	Cementos Argos S.A.	1999-2003; 2005-2010
8	Cementos Rioclaro S.A	1999-2003
9	Cementos Andino S.A	1999-2005
10	Cementos de Caldas S.A	1995-2010
11	Cementos Diamante de Bucaramanga S.A	1995-2001
12	Cementos Diamante del Tolima S.A	1995-1999
13	Cementos Diamante de Ibagué S.A	1995-2000
14	Cemex Colombia S.A	1999; 2001-2010
15	Holcim (Colombia) S.A.	1997-2010
16	Cementos Tequendama S.A	2007-2010

Fuente: Elaboración propia

¹⁰⁷ SUPERINTENDENCIA DE SOCIEDADES. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo [online]. Disponible en <http://sirem.supersociedades.gov.co/SIREM/index.jsp>

Para realizar las proyecciones de los estados financieros se identificaron las variables que influyen en el cálculo del Flujo de Caja Libre y por medio de un análisis de correlación se determina si es una variable dependiente o independiente del ingreso operacional y se ajusta a una distribución de probabilidad con el fin de ser utilizada en la Simulación de Monte Carlo.

Ingresos Operacionales: El ingreso está condicionado por dos variables: el precio del producto y la cantidad vendida. Para calcular el precio se toman los datos históricos del cemento que se presentan en la Gráfica 13. A partir de su comportamiento en el tiempo y de la información disponible como informes y comunicados emitidos por los miembros del oligopolio se proyecta el precio para los siguientes años.

En el 2006 por ejemplo, Argos anunció que congelaría el precio del cemento en \$16.000/bulto al público en general y en \$10.000/bulto para los proyectos de vivienda de interés social VIS hasta julio de 2007¹⁰⁸. Para conocer el precio real por bulto al día de hoy fue necesario contactar a varias ferreterías de Santander y Bogotá¹⁰⁹.

Igualmente para conocer la producción anual de cemento se toman los datos históricos y los documentos emitidos por el DANE, FEDESARROLLO y demás fuentes de información. La producción por empresa se puede asumir por la capacidad instalada y el porcentaje de utilización el cual es un promedio del sector.

Costo de la Mercancía Vendida [CMV]: En el análisis vertical del estado de resultados se toma el porcentaje promedio del CMV sobre los ingresos

¹⁰⁸ PORTAFOLIO. Posible cartel de precios en industria cementera [online]. Publicado el 25 de julio de 2007. [Citado el 17 de junio de 2011]. Disponible en <http://www.portafolio.co/archivo/documento/MAM-2587356>

¹⁰⁹ Actualmente no existe una entidad que dé a conocer el precio oficial del cemento, de manera que ante la dificultad de obtener esta información fue necesario contactar a varios sitios en Bucaramanga y otras ciudades de país. Con la recopilación de datos de cada sitio se calculó un promedio por empresa (Argos, Cemex, Holcim y Tequendama) para conocer cuál es la política de precios que maneja cada una.

operacionales de varios años y con este resultado se estima el CMV en las proyecciones. Por ejemplo, para el caso de Cementos Andino tenemos que:

Tabla 13. % CMV para Cementos Andino

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ingresos	\$ 4.706.265	\$ 10.163.871	\$ 42.581.619	\$ 32.996.222	\$ 71.041.127	\$ 85.069.523
CMV	\$ 2.817.980	\$ 7.589.183	\$ 24.302.448	\$ 16.875.573	\$ 46.041.520	\$ 57.715.834
CMV/Ingresos	59,88%	74,67%	57,07%	51,14%	64,81%	67,85%
PROMEDIO	62,57%					
CORRELACIÓN	0,99					

Fuente: Elaboración propia

Los rubros que pertenecen al costo de producción de una tonelada de cemento y su porcentaje de participación se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 14. Costos de producción de cemento

Rubro	Participación (% costo total)
Nómina	33.76%
Transporte	17.24%
Combustible (gas y carbón)	15.57%
Estructura administrativa	9.20%
Energía eléctrica	7.41%
Materias primas	6.28%
Transporte interno de planta	5.57%
Empaque (papel kraft)	4.96%
Total	100%

Fuente: ICPC.

Como se puede observar, la nómina, el transporte y el combustible son los principales rubros y representan el 66% de los costos de producción.

Gastos de Administración: Al igual que en el cálculo del CMV, a partir del análisis vertical de varios años se determina la correlación y el porcentaje promedio con respecto a los ingresos operacionales. Siguiendo con el ejemplo de Cementos Andino, los resultados se presentan en la siguiente tabla.

Tabla 15. Gastos de administración para Cementos Andino

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Ingresos	\$ 4.706.265	\$ 10.163.871	\$ 42.581.619	\$ 32.996.222	\$ 71.041.127	\$ 85.069.523
Gastos de Admon	\$ 1.921.060	\$ 2.527.908	\$ 5.309.166	\$ 5.385.292	\$ 9.677.272	\$ 8.114.020
Admon/Ingresos	40,82%	24,87%	12,47%	16,32%	13,62%	9,54%
PROMEDIO	19,61%					
CORRELACIÓN	0,95					

Fuente: Elaboración propia

Sin embargo, aunque en el caso de cementos Andino el coeficiente de correlación es alto, no se puede generalizar ya que a partir del mismo análisis en otras empresas del sector (Ver Tabla 16) se puede concluir que los gastos de administración se comportan como una variable independiente de las ventas y su cuantía depende de cada empresa. Por lo tanto para la estimación se utilizan los gastos de administración históricos identificando el mínimo y el máximo pago y definiendo un rango de posibles valores.

Tabla 16. Correlación Gastos de administración-Ingresos Operacionales

Empresas del sector	Correlación – Gastos de admón. e ingresos
Cementos Andino S.A.	0,95
Cementos de Caldas S.A.	0,10
Holcim (Colombia) S.A.	0,44
Cementos el Cairo S.A	-0,26
Cementos Paz del Rio S.A.	0,93
Cementos del Valle S.A	-0,06
Cales y cementos de Toluviejo S.A.	-0,70
Cementos Rioclaro S.A.	0,95

Fuente: Elaboración Propia

Gastos de ventas: Siguiendo el mismo procedimiento, los gasto de ventas se consideran una variable dependiente que representa alrededor del 8% de los ingresos operacionales para el ejemplo de Cementos Andino.

Ingresos y gastos no operacionales: Debido a la falta de información, no se conoce exactamente qué tipo de cuentas componen los ingresos y gastos no operacionales pero se asume que su fuente principal son los gastos de financiación e ingresos por otras inversiones. Como en el cálculo del flujo de caja libre los intereses que se descuentan antes de la Utilidad Neta se deben sumar después se puede pensar que estas dos cuentas no inciden en el resultado. Sin embargo los intereses inciden en el pago de impuestos de manera que para su estimación se tienen en cuenta las cantidades del año anterior.

Depreciaciones y provisiones: Se calculan a partir de los activos fijos depreciables y de las cuentas del activo corriente respectivamente. La depreciación de los equipos para la producción de cemento se hace a 10 años y se establece un porcentaje de provisión inferior al 10% para efectos del ejercicio.

Variación del KTNO y activos fijos: Su estimación depende de la disponibilidad de información; si hay datos históricos se toman como referencia para seguir el mismo comportamiento, si no hay datos históricos se decide cual será la variación anual. Para este caso, como no se pueden tener grandes inventarios por las características del producto, el KTNO dependerá directamente de las cuentas por cobrar y por pagar. Lo ideal es pagar las deudas de corto plazo con el recaudo de la cartera, de manera que la rotación de cuentas por cobrar y pagar debe ser semejante.

En la segunda parte de la valoración se calcula el costo de capital WACC a partir del balance general de la empresa, el costo de deuda [Kd] y el costo de los recursos propios [Ke]. Existen diferentes teorías respecto al cálculo de los componentes del WACC pero en este caso se toma como guía el artículo de investigación “Valoración de Cementos Argos en un contexto internacional” y el artículo “Creación de valor de las empresas colombianas durante el periodo 2000-2005”.

Costo de los recursos propios: Se utiliza el modelo CAPM adicionando la prima de riesgo país (en este caso Colombia). Las variables que influyen en el resultado es la tasa libre de riesgo (Rf) donde se utilizan los bonos del tesoro de Estados Unidos (T-bonds) a 10 años, la tasa de mercado Rm que es la rentabilidad promedio móvil del mercado bursátil de Estados Unidos de los últimos 50 años, la beta del sector económico que se halló mediante una homologación entre las actividades económicas de EE.UU y Colombia y la prima de riesgo país RP que es la diferencia entre la tasa de rentabilidad de los títulos del gobierno colombiano (TES) y la tasa libre de riesgo de EE.UU (Rf). Para obtener el Ke en pesos colombianos se utiliza la fórmula de Fisher¹¹⁰ donde se debe encontrar la devaluación real del año.

Los datos de las variables que influyen en el costo de los recursos propios fueron tomados de la página de Damodaran¹¹¹ y del Banco de la República¹¹² principalmente.

Costo de la deuda: Como no se conocen las tasas de financiación de cada rubro que compone la deuda, el resultado se obtuvo a partir de los gastos no operacionales (financieros) y del total de los pasivos a largo plazo¹¹³. Para estimar el costo de la deuda después de impuestos se deduce la tasa impositiva para el año de la valoración¹¹⁴.

En la tercera parte de la valoración se calcula el valor residual que depende principalmente de la tasa anual de crecimiento a partir del último año del periodo de planificación, el cual se puede deducir a partir de la inflación como expectativa de crecimiento de la empresa. Esta variable requiere un cuidado especial por ser uno de los criterios que más incide en el valor de la empresa (Alta sensibilidad).

¹¹⁰ Formula de Fisher $\rightarrow Ke (\$) = [(1+ Ke Us)*(1+Devaluación)]-1$

¹¹¹ Los datos están disponibles en <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

¹¹² La información de las tasas de interés están disponibles en http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_tas_inter6.htm#tas

¹¹³ $Kd = \text{Gastos No Operacionales} / \text{Total Pasivos a Largo Plazo}$

¹¹⁴ $Kdt = Kd * (1-T)$

Finalmente se utiliza el software Crystal Ball para realizar la Simulación de Montecarlo y a partir de las distribuciones de probabilidad que se asignan a las variables independientes se obtiene la valoración de la empresa (variable dependiente).

Es necesario aclarar que las valoraciones hipotéticas que se obtengan en este trabajo a través de la Simulación de Montecarlo son estimaciones con fines netamente académicos y no es recomendable tomarlas como referencia en negociaciones empresariales. Esto se debe básicamente a la dificultad en la disponibilidad de la información por parte de los gremios asociados al sector y a las políticas de confidencialidad de las empresas del oligopolio. Una de las principales fuentes de información del sector cementero era el ICPC y tras su liquidación fue más difícil la adquisición de datos. Aun así, a partir de fuentes oficiales como el DANE, FEDESARROLLO, El Banco de la República y de otros trabajos de investigación en el sector se recopiló la información más importante y se utilizó para llevar a cabo los objetivos de este proyecto.

3.1.3. Análisis de la adquisición de Cementos andino y Concrecem

En el numeral 2.4.2 se relató la historia de Cementos Andino y Concrecem desde su nacimiento hasta su liquidación de forma general donde se evidencia uno de los riesgos que puede asumir una empresa interesada en entrar al sector cementero en Colombia. En esta parte se analiza el mismo caso desde el punto de vista financiero comparando los efectos que la disminución del precio del producto estaba causando en cada una de las empresas del sector. Para iniciar el análisis de la adquisición se tiene en cuenta la siguiente síntesis:

En 1998 nació Cementos Andino que gracias al conocimiento del mercado aumentó su participación en la demanda año tras año. En el 2002 C.A decidió montar una planta de concreto la cual se catalogó como la planta más moderna

del país para ese entonces. Su crecimiento continuó pero en el 2004-2005 se presentó una guerra de precios que llevó el precio del cemento de \$22.000 a \$6000 en 11 meses lo cual tuvo consecuencias en la situación financiera de las empresas que finalmente fueron adquiridas por Argos en US\$192 millones.

Como primera medida hay que establecer los términos de la negociación para realizar la primera parte que es la valoración de la empresa. Según Guzmán y Rezk¹¹⁵, Argos estableció desde un principio que estaba interesado en los activos productivos y no en las empresas debido al riesgo de adquirir contingencias de las mismas. De esta forma, la negociación incluyó los activos productivos como las plantas y algunas licencias y vehículos además de los pasivos de ambas empresas. Andino y Concrecem se reservaron activos como oficinas, algunos terrenos y licencias de explotación de minerales diferentes a la caliza.

El balance general de Cementos Andino y Concrecem en el año 2005 se presenta en la Tabla 17. Para los cálculos se asume que la cuenta Propiedad, Planta y Equipo abarca los activos de producción pactados en la transacción y para calcular el valor del dólar en diciembre de 2005 se tienen en cuenta el promedio del mes que equivale a \$2.280¹¹⁶.

Tabla 17. Adquisición de Andino y Concrecem desde la parte contable

Cifras en millones de pesos	C. ANDINO	CONCRECEM
ACTIVOS	\$473,320	\$373,704
PASIVOS	\$144,922	\$100,740
PATRIMONIO	\$328,398	\$272,964
PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO NETO	\$54,654	\$98,516
PASIVOS + PPE	\$199,576	\$199,256
TOTAL PASIVOS + PPE EN \$	\$398,832	
TOTAL PASIVOS + PPE EN US	US\$174,926 = US175 millones	

Fuente: Elaboración propia

¹¹⁵ GUZMÁN FRYE, Daniel José y REZK TIMCKE, Alejandro. Adquisición de Cementos Argos sobre Cementos Andino y Concrecem dentro del contexto de la fusión interna. Trabajo de grado Administrador de empresas. Bogotá, D.C.: Universidad de los Andés. Facultad de administración, 2007. p. 57.

¹¹⁶ DÓLAR GRATIS. Dólar Histórico [online]. [Citado el 18 de Junio de 2011]. Disponible en <http://dolar.wilkinsonpc.com.co/dolar-historico.html>

Desde el punto de vista contable, la suma de los activos y pasivos que se pactaron en la negociación tienen un precio de US\$175 millones, lo cual quiere decir que Argos pagó una prima de US\$17 millones por obtener las plantas de producción de las dos empresas, principalmente la de Concrecem que era una empresa reciente con tecnología de punta y una ubicación estratégica en Sabanagrande (Atlántico) para los interés de Argos de exportar a Estados Unidos.

3.1.3.1. Análisis de Pérdidas

A partir de un análisis de pérdidas en el periodo de la guerra de precios se puede deducir que el interés de Argos por adquirir estas dos empresas también se basaba en el daño que esta situación les estaba ocasionando el cual era muy superior al daño que le causaba a las otras cementeras por tener la mayor participación del mercado (Ver Tabla 18).

Para llevar a cabo el análisis de pérdidas se deben asumir los siguientes criterios:

- La guerra de precios duró 11 meses iniciando a finales del 2004 y terminando a finales del 2005. Se asume que las pérdidas en esos 11 meses se reflejan solamente en los estados financieros del 2005.
- La información financiera para Argos en el 2003 se estima a partir de la información disponible de las 8 empresas que posteriormente se fusionaron para constituir lo que hoy se conoce como Cementos Argos S.A.
- En el 2004 Argos estaba en el proceso de fusión de sus empresas¹¹⁷ y no se tiene registro de la información financiera en ese año. Por lo tanto esta información se estima con los datos del 2003 y el comportamiento que había presentado en los últimos 5 años.

¹¹⁷ Las empresas que hicieron parte de la fusión fueron Cementos del Caribe S.A., Cementos del Valle S.A., Cementos Paz del Río S.A., Cementos Rio Claro S.A., Compañía Colombiana de Clinker S.A., Cales y Cementos de Toluviejo S.A., Cementos el Cairo S.A. y Cementos del Nare S.A.

Los ingresos operacionales y el costo de la mercancía vendida para las empresas cementeras en el 2004 y 2005 se presentan en la siguiente tabla. Para Argos en el 2004 se asume un incremento del 12% en los ingresos operacionales y un incremento del 4% en el costo de la mercancía vendida con respecto al año anterior.

Tabla 18. Análisis de pérdidas en la guerra de precios

CUENTA	EMPRESA	2004	2005	PÉRDIDA ANUAL	PÉRDIDA MENSUAL
INGRESOS OPERACIONALES	ARGOS	\$ 1,153,992,237	\$ 869,489,281	\$ 284,502,956	\$23,708,580
	CEMEX	\$ 507,421,588	\$ 420,870,139	\$ 86,551,449	\$7,212,621
	HOLCIM	\$ 303,756,496	\$ 251,962,550	\$ 51,793,946	\$4,316,162
	ANDINO	\$ 85,069,523	\$ 37,291,278	\$ 47,778,245	\$3,981,520
COSTO DE LA MERCANCIA VENDIDA	ARGOS	\$ 518,386,922	\$ 691,687,255	\$ 173,300,333	\$14,441,694
	CEMEX	\$ 153,576,386	\$ 199,428,762	\$ 45,852,376	\$3,821,031
	HOLCIM	\$ 203,033,331	\$ 209,994,389	\$ 6,961,058	\$580,088
	ANDINO	\$ 57,715,834	\$ 46,976,034	-\$ 10,739,800	-\$894,983

Fuente: Elaboración propia – Cifras en miles de pesos

La guerra de precios afectó la situación financiera de las empresas en dos formas: por un lado se presentó una disminución en los ingresos operacionales y por otro lado un aumento en los costos de producción ya que la disminución del precio aumentó los niveles de producción para suplir el incremento de la demanda.

En la descripción del caso se mencionó que en la guerra de precios las empresas dejaron de recibir alrededor de US\$200 millones. Sumando las pérdidas anuales de las 4 empresas da un total de \$470.626 millones de pesos que equivalen a US\$206 millones, lo cual quiere decir que los cálculos realizados concuerdan con la realidad de la situación.

De la pérdida total registrada, el mayor porcentaje lo asumió Argos seguido por Cemex y Holcim (Ver Tabla 19). Esta pérdida es proporcional a la participación del mercado y a la capacidad de producción.

Tabla 19. Porcentaje de pérdidas en la guerra de precios

EMPRESA	PÉRDIDA EN INGRESOS		PÉRDIDA POR COSTOS		PERDIDA TOTAL ANUAL	
	EN MILES DE \$	%	EN MILES DE \$	%	EN MILES DE \$	%
ARGOS	\$ 284,502,956	60.5%	\$ 173,300,333	76.6%	\$ 457,803,290	66.7%
CEMEX	\$ 86,551,449	18.4%	\$ 45,852,376	20.3%	\$ 132,403,825	19.3%
HOLCIM	\$ 51,793,946	11.0%	\$ 6,961,058	3.1%	\$ 58,755,004	8.6%
ANDINO	\$ 47,778,245	10.2%	-\$ 10,739,800	0%	\$ 37,038,445	5.4%
TOTAL	\$ 470,626,596	100.0%	\$ 226,113,767	100.0%	\$ 686,000,564	100.0%

Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta la pérdida total, la guerra de precios le estaba costando a Argos \$38.150 millones de pesos mensuales. El costo de adquisición de Cementos Andino y Concrecem fue por US\$192 millones que equivalen a \$437.760 millones de pesos. Esto quiere decir que con las pérdidas de 11.5 meses de Argos hubiera financiado el costo de adquisición de las dos empresas en estudio.

Como el tiempo que duró la guerra de precios fue de 11 meses, se puede concluir que Argos tomó una mala decisión al haber permitido que el precio del cemento descendiera a esos niveles ya que si después de un mes de iniciada la guerra hubiera entrado a negociar, el costo de adquisición sería prácticamente igual a las pérdidas estimadas en el periodo de guerra. También hay que tener en cuenta que un mes después de iniciada la guerra lo más seguro es que Cementos Andino no estuviera dispuesto a negociar o el costo de la adquisición hubiera sido mucho mayor. Aun así, Argos debía ser consciente que en una situación de ese tipo la mayor pérdida la iban a asumir ellos por sus costos fijos y una decisión rápida les hubiera significado un gran ahorro de dinero. Además, a la pérdida total también hay que sumarle el costo de la sanción emitida por la Superintendencia de Industria y Comercio en octubre del 2006.

Por otro lado, hasta el momento solo se ha calculado el valor de Cementos Andino y Concrecem desde el punto de vista contable. Como este método es estático y no

refleja la capacidad de la empresa de generar beneficios, es necesario realizar una valoración más adecuada a partir de la estimación de los flujos de caja.

Para realizar este ejercicio se asume que la valoración se lleva a cabo en el momento en que Cementos Andino analiza las pérdidas que le está generando la guerra de precios y empieza a buscar compradores, es decir, a finales del 2005. Dado que para esta fecha todas las empresas estaban perdiendo dinero, la valoración se puede realizar desde una óptica de tres escenarios donde en cada uno se acuerda un precio diferente.

Escenario 1. Dadas las pérdidas de la guerra, se realiza una reunión entre los tres miembros del oligopolio y aceptan que C.A. sea un miembro más, de manera que todos acuerdan subir el precio en poco tiempo (como sucedió después de la liquidación de Andino). En este caso se asume que el precio aumenta constantemente hasta alcanzar el mismo precio que había antes de iniciar la guerra (\$22.000 / bulto).

Escenario 2. Los miembros del oligopolio no aceptan que C.A. pertenezca al oligopolio pero al tener en cuenta las pérdidas que esta situación les estaba generando acuerdan subir el precio a un término medio (\$14.000/bulto aprox.)¹¹⁸ para mitigar los efectos de la guerra. Aquella empresa que cobre un precio más alto perdería su participación en el mercado y un precio menor significaría el inicio de una nueva guerra de manera que tampoco es probable.

Escenario 3. Las empresas no llegan a ningún acuerdo y la guerra continua por varios años con un precio de \$6.000 por bulto sin tener en cuenta las pérdidas que pueden llegar a asumir. La probabilidad de este escenario es mínima pero no se puede descartar ya que si Cementos Andino hubiera tenido un respaldo económico mayor, probablemente el tiempo de la guerra hubiera sido otro.

Para los tres escenarios se tienen en cuenta los siguientes criterios de valoración:

¹¹⁸ Antes de iniciar la guerra de precios el cemento costaba \$22.000 por bulto y en la guerra alcanzó un precio mínimo de \$6.000 por bulto, de manera que un precio medio sería $(\$22.000 + \$6.000) / 2 = \$14.000$

- La inflación, los gastos operacionales, los inventarios y otras cuentas se estiman con los datos históricos hasta el 2005.
- La adquisición de activos de producción se reflejan en el cálculo del flujo de caja libre como parte del incremento de activos fijos.
- Los “Ajustes por inflación” en el estado de resultados se tienen en cuenta ya que solo hasta el 2007 se dejó de implementar esta cuenta y para el momento de la valoración (2005) no se conocía esta decisión.
- Para el cálculo de los impuestos se utiliza la deducción de pérdidas de sociedades que se estipula en el decreto 624 de 1989 de la siguiente forma: “las sociedades podrán compensar las pérdidas fiscales sufridas en cualquier año o periodo gravable, con las rentas que obtuvieren dentro de los 5 periodos gravables siguientes”¹¹⁹.
- Para el escenario 1 el aumento en el precio del cemento tiene un comportamiento igual al que presentó después de la crisis económica de 1998 (Ver Gráfica 13). Además se estima que Cementos Andino continúa con el crecimiento constante que presentó en sus primeros años de operación y hace inversiones cada 4 años aproximadamente para ampliar su capacidad instalada.
- En el 2005 Andino presentó un porcentaje de utilización de la capacidad instalada superior al de años anteriores para abastecer la demanda que se originó por la reducción del precio. Para los siguientes años el porcentaje de utilización se asume a partir del precio del cemento, ya que a menor precio, mayor demanda y mayor porcentaje de utilización.
- El horizonte de tiempo para la estimación de los flujos de caja es de 10 años (2006-2015).

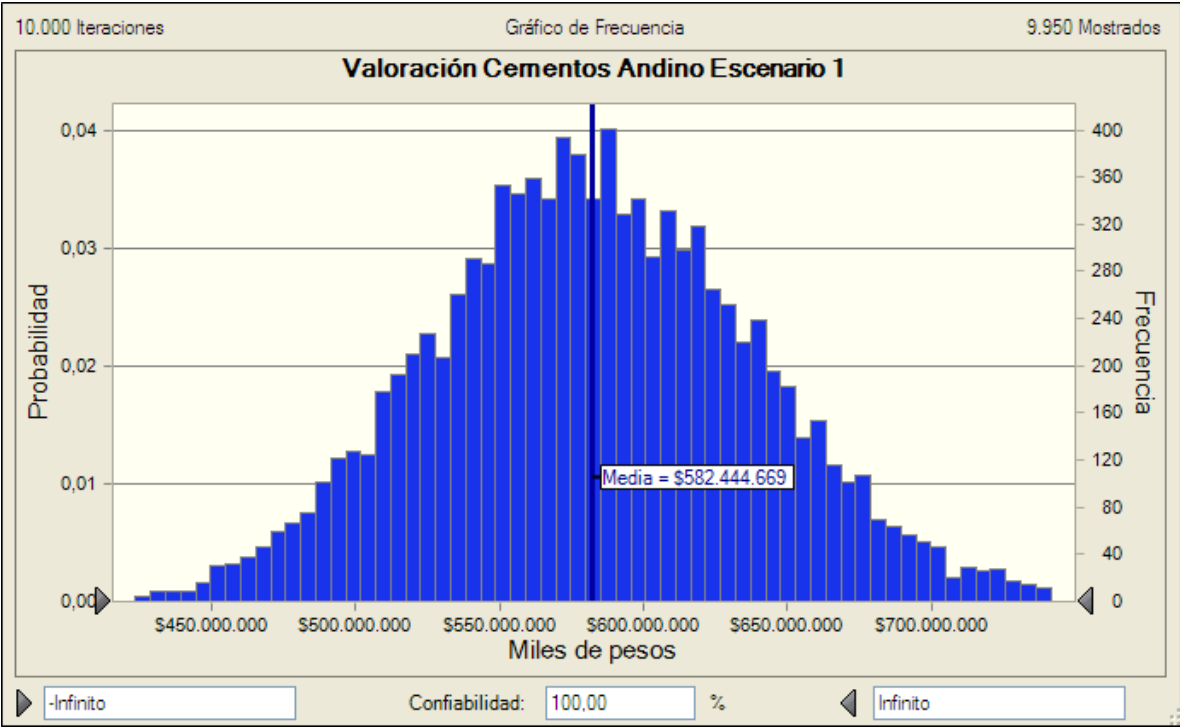
¹¹⁹ COLOMBIA. PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Decreto 624. (30, marzo, 1989). Por el cual se expide el Estatuto Tributario de los impuestos administrados por la Dirección General de Impuestos Nacionales. Diario Oficial. Bogotá, D.E., 1989. no. 38.756. 293p.

3.2. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN

3.2.1. Escenario 1

Teniendo en cuenta el ingreso de Cementos Andino al oligopolio del sector el valor de la empresa es de \$582.444 millones de pesos con una desviación estándar de \$56.763 millones. Los parámetros de la valoración se presentan en los Anexos B,C y D.

Gráfica 9. Valoración de Cementos Andino – Escenario 1



Fuente: Crystal Ball - Cálculos propios

El Gráfico de frecuencia muestra el rango total de los resultados de la valoración de la empresa para el escenario 1. Las barras del gráfico indican la probabilidad que existe de obtener un determinado valor. Las columnas ubicadas en el centro del gráfico indican que el valor de la empresa más probable varía entre \$550.000

millones y \$600.000 millones. También existe una pequeña posibilidad de que el valor de la empresa sea menor a \$450.000 millones (extremo izquierdo) o mayor a \$700.000 millones (extremo derecho).

Según el análisis de sensibilidad (Ver Anexo E) la variable que más influye en el resultado es el precio estimado para el último año del horizonte de tiempo lo cual es lógico ya que a partir del flujo de caja de ese año se calcula el valor residual. Los gastos de administración, el costo de la mercancía vendida, el porcentaje de utilización de la capacidad y el crecimiento a perpetuidad¹²⁰ complementan las variables que más influyen en el valor de la empresa.

A partir de los resultados se puede concluir que la empresa C.A. prometía ser muy atractiva para los inversionistas si hubiera ingresado al oligopolio del cemento. Además, en las proyecciones de los flujos de caja (realizados en el 2005) se tuvo en cuenta el precio del cemento en los años 2006-2011 para que los resultados tengan un nivel de confianza aceptable.

3.2.2. Escenario 2

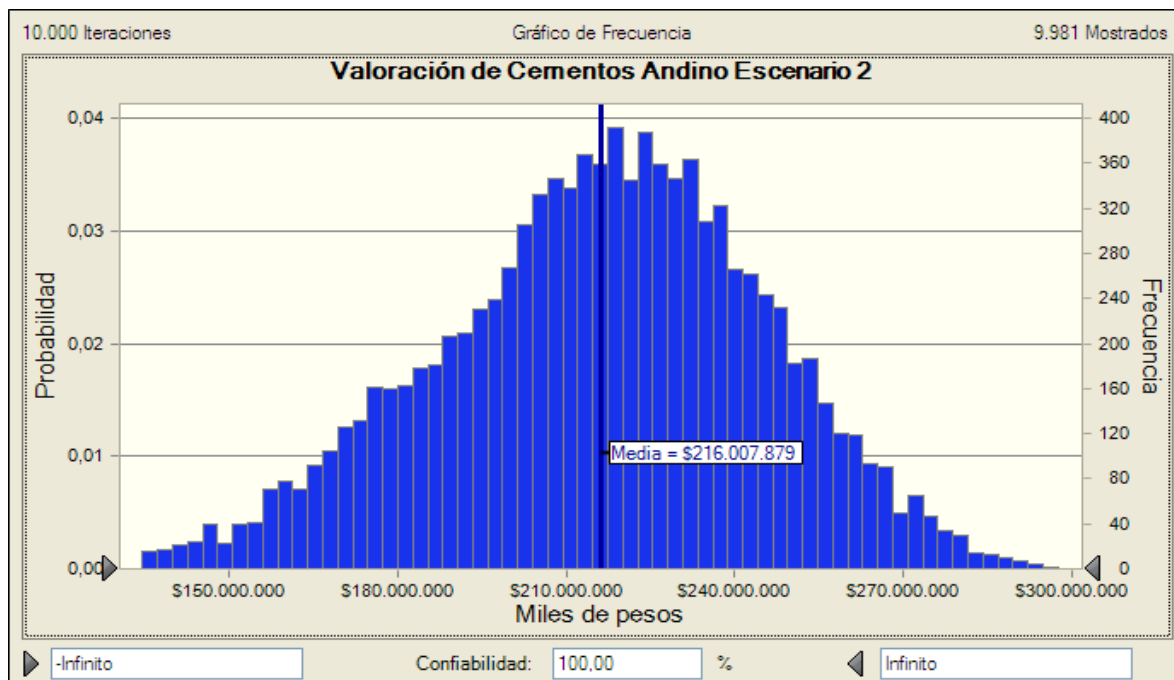
Teniendo en cuenta un precio medio entre el precio actual y el precio en la guerra del 2004-2005, el valor de Cementos Andino es de \$216.007 millones de pesos con una desviación estándar de \$29.124 millones (Ver Anexos F,G y H).

En este caso, la variable que más influye en el resultado son los gastos de administración ya que al disminuir el precio, disminuye el ingreso operacional y su incidencia en el resultado ya no sería tan grande como en el caso anterior. El costo de la mercancía vendida es la segunda variable que más influye igualmente por la disminución del precio (Ver Anexo I).

¹²⁰ El crecimiento a perpetuidad se estima a partir del comportamiento de la inflación en los últimos años y de las proyecciones al final del período de la valoración.

En este escenario, el valor de la empresa es inferior al valor contable de los activos y al valor del patrimonio pero es casi 5 veces el capital social de los propietarios debido a que el 90% del patrimonio está representado por la cuenta “Superávit por valorizaciones”.

Gráfica 10. Valoración de Cementos Andino – Escenario 2



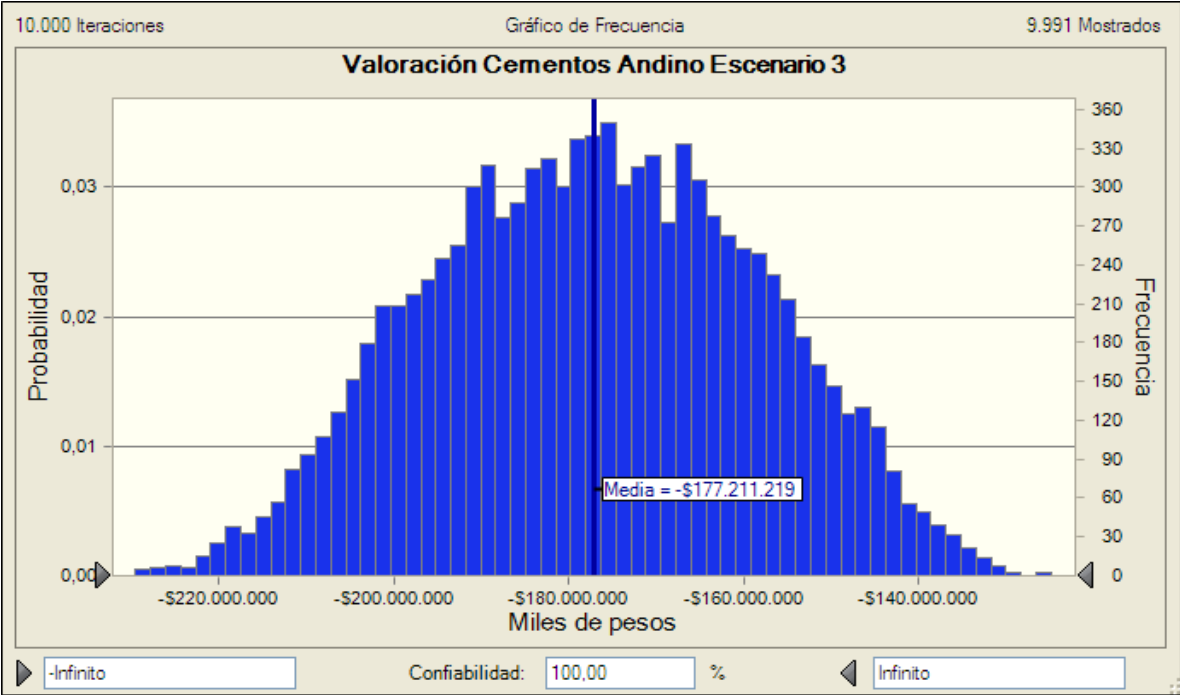
De esta forma, la empresa puede ser atractiva para un inversionista que quiera comercializar cemento en otro país por ejemplo, ya que adquiere el total de activos a un menor precio e igualmente sería atractiva para los propietarios teniendo en cuenta el capital social inscrito y el bajo precio del cemento a futuro.

3.2.3. Escenario 3

En una guerra de precios continua el valor de Cementos Andino es de -\$177.211 millones de pesos con una desviación estándar de \$18.672 millones (Ver Anexos J,K y L).

Al igual que en el caso anterior, las variables que más influyen en el resultado son los gastos de administración y el costo de la mercancía vendida con un porcentaje de -70% y -29.9% respectivamente debido a que la disminución del precio es aún mayor (Ver Anexo M).

Gráfica 11. Valoración de Cementos Andino – Escenario 3.



Fuente: Crystal Ball – Cálculos propios

Como es de esperarse, esta situación perjudica considerablemente los intereses de los propietarios en la destrucción de valor de la empresa, de manera que si se tiene en cuenta esta posibilidad, el valor que Argos pagó por los activos y pasivos de las dos empresas es aceptable. Aun así, cabe recordar que la posibilidad de que la guerra pueda extenderse por varios años es prácticamente nula pero lo que se puede observar es que la disminución del precio en un sector con economías de escala puede afectar significativamente la situación financiera de las empresas del oligopolio.

3.2.4. Comparación de los escenarios

A partir de los resultados de los tres escenarios que se basan en la estimación del precio del cemento se construye la siguiente tabla.

Tabla 20. Análisis de escenarios Cementos Andino

Escenarios	Precio / bulto 2006	Precio / bulto 2015	% CMV	% Utilización	Valoración (miles de \$)
Escenario 1	\$13,136	\$21,662	65%	80%	\$582,444,669
Escenario 2	\$12,311	\$14,713	80%	90%	\$216,007,879
Escenario 3	\$10,786	\$9,853	110%	100%	-\$177,211,219

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, la variación del precio por bulto de cemento en \$7.000 aprox. (\$21.662-\$14.713) hace que el valor de la empresa disminuya en más de 300.000 millones ya que al tratarse de un sector caracterizado por tener economías de escala, el volumen de producción y el precio son los que determinan los ingresos operacionales que soportan los costos y gastos y generan beneficios para los propietarios. Finalmente, el análisis de la adquisición de Andino se toma como referencia para la simulación de escenarios ante la entrada de una nueva empresa al oligopolio que se presenta en el numeral 3.3. y 3.4.

3.2.5. Valoración de una empresa hipotética en el sector cementero.

La valoración de una empresa hipotética se lleva a cabo para determinar cuál es el capital requerido que un inversionista debe disponer para ingresar al sector, cuáles son las proyecciones de ingreso, cuáles son las ventajas en costos y a partir de estas estimaciones determinar las estrategias de ingreso capaces de desafiar al oligopolio actual y tener éxito en la participación del mercado.

Para realizar la valoración se tuvo en cuenta los estados financieros históricos hasta el 2010 de los miembros del oligopolio, Cementos Tequendama y Cementos del Oriente. A partir del análisis económico donde se evidencia el crecimiento del

sector y el incremento del precio se hacen las estimaciones de los ingresos y del crecimiento a perpetuidad. Las otras variables que componen el estado de resultados se estiman igual que en la valoración de Cementos Andino a partir de la información actual.

Para la estimación de los ingresos operacionales en el primer año, se realizó un ejercicio de comparación de precios al público en algunas ferreterías y puntos de venta autorizados en Bogotá, Boyacá y Bucaramanga. En promedio, en junio de 2011 el precio de cementos Argos es de \$19.500, el de Cemex de \$20.500, el de Holcim de \$19.800 y el de Tequendama de \$17.500 por bulto de 50 kilos. Dado que este precio tiene un incremento por la gestión de intermediación de las comercializadoras y que Cementos Tequendama no pertenece al oligopolio, el precio en el primer año para efectos del cálculo de los ingresos operacionales se estima en \$18.000 por bulto. El costo de la mercancía vendida se estimó en 65% del valor de los ingresos operacionales teniendo en cuenta que el promedio de las empresas cementeras¹²¹ es de 62%.

Tabla 21. Características de la Empresa Cementera Hipotética

Activos en el Año 1	\$36.750 millones
Activos en el año 11	\$162.150 millones
Porcentaje de endeudamiento promedio	57%
Capital Social	\$18.000 millones
Capacidad Instalada Año1-Año5	100.000 Ton/año
Capacidad Instalada Año6-Año11	200.000 Ton/año
% CMV	65%
% Utilización de la capacidad máximo	80%
Aumento anual del precio	2%
Gasto de ventas	8%

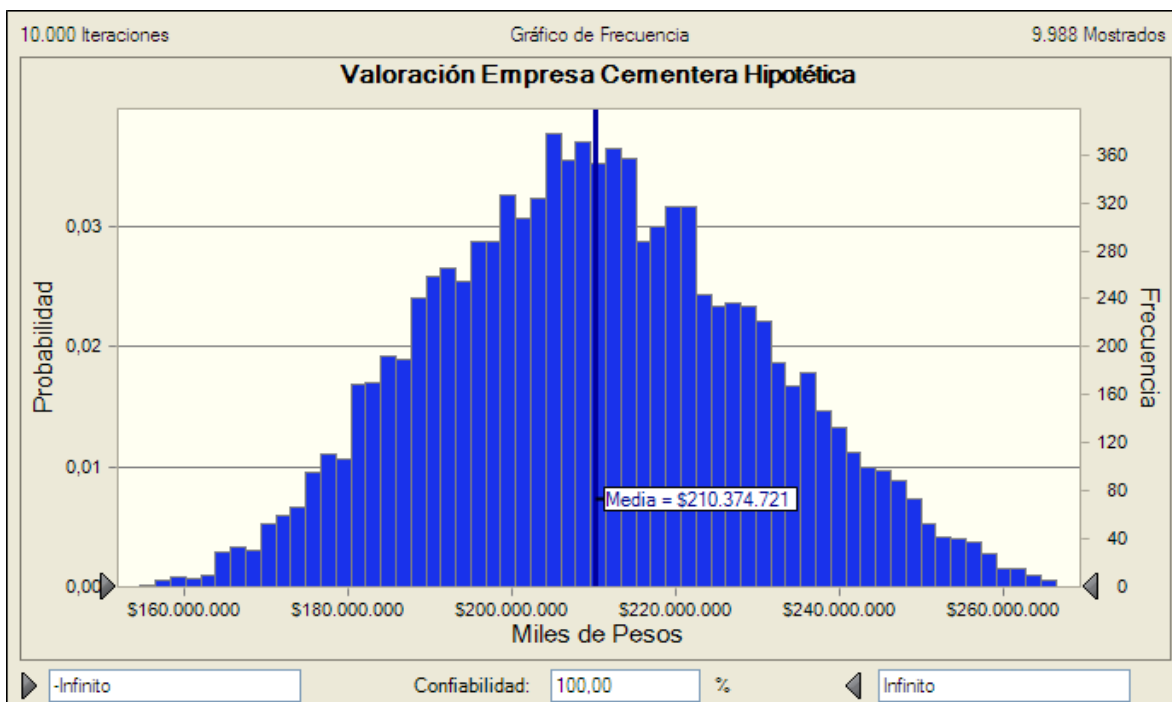
Fuente: Elaboración propia

De esta forma, a partir de la tabla anterior y del paquete Crystal Ball, el valor de la empresa hipotética es de \$210.375 millones con una desviación estándar de

¹²¹ En este cálculo se excluyó a cementos Tequendama ya que para el 2010 los ingresos operacionales fueron inferiores al costo de la mercancía vendida lo que representaría un porcentaje superior al 100%.

\$20.025 millones (Ver Anexos N,O y P). El crecimiento a perpetuidad y los gastos de administración son las variables que mas influyen en el resultado con un porcentaje de 46.6% y -39.4% respectivamente (Ver Anexo Q).

Gráfica 12. Valoración de la Empresa Cementera Hipotética



Fuente: Crystal Ball – Cálculos propios

Las ventajas que tiene una empresa cementera de estas características comparada con los miembros del oligopolio son los costos fijos los cuales son inferiores por su tamaño. Esta característica hace que la empresa pueda arriesgar más ya que al tener en cuenta la racionalidad de la competencia en una situación de conflicto, la pérdida que asumiría esta empresa es mucho menor.

Finalmente, con la información del sector cementero expuesta hasta el momento y las características de la empresa hipotética se procede a analizar desde la perspectiva de teoría de juegos los posibles escenarios que se pueden presentar ante la eventual entrada de un competidor en un mercado dominante.

3.3. METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS

La identificación de escenarios en un sector económico requiere del conocimiento en la estructura del mercado, en este caso el oligopolio, y de los modelos que explican el comportamiento de los competidores. Según la teoría expuesta en el numeral 2.3, las estrategias dominantes en un oligopolio se pueden tomar a partir del modelo de Bertrand, de Cournot o de Stackelberg cuando las empresas compiten entre sí y necesitan conocer cuál es el precio y/o la cantidad de producción óptima que les representará los mayores beneficios.

Por otra parte, los oligopolios se caracterizan por la concentración del mercado y la existencia de economías de escala, sin embargo estas condiciones no son suficientes para asumir que los modelos que explican el comportamiento de los competidores en un caso específico son aplicables en cualquier caso de oligopolio. Por ejemplo, en Colombia la telefonía móvil tiene 3 grandes representantes, el servicio se presta a nivel nacional y sus estrategias se enfocan en la cobertura, la calidad del servicio y el precio. Por otro lado, el oligopolio del cemento también tiene 3 grandes representantes, su disponibilidad es a nivel nacional y sus estrategias se basan en el precio, la calidad del producto y el servicio al cliente pero las condiciones de demanda y del proceso productivo tienen otros aspectos fundamentales como el poder de mercado a nivel departamental (Ver Tabla 22) donde una empresa cementera puede abastecer la región aledaña pero no otras regiones del país (ver Anexos R y S).

Por tal razón, para obtener el equilibrio de mercado no siempre es necesario entrar a competir entre ellas, sino definir cuáles son las regiones de interés para cada una y establecer un precio atractivo que les permita obtener los mejores beneficios teniendo en cuenta las restricciones legales para este tipo de situaciones.

Tabla 22. Mercados Regionales de Cemento en Colombia

Mercado Regional	Tipo de Competencia	Empresas presentes
Antioquia	Monopolio	Argos (3)
Cundinamarca	Oligopolio	Argos, Cemex, Tequendama
Boyacá	Oligopolio	Argos, Holcim, Oriente
Santander	Duopolio	Argos, Cemex
N. de Santander	Monopolio	Cemex
Tolima	Monopolio	Cemex (2)
Valle del Cauca	Monopolio	Argos
Sucre	Monopolio	Argos
Atlántico	Monopolio	Argos (2)
Bolivar	Monopolio	Argos

Fuente: Páginas Web de las Empresas Cementeras

En los mercados oligopolistas la colusión puede ser otra estrategia que tiene por objetivo la maximización de los beneficios. Según Pindyck y Rubinfeld¹²² para que la colusión en un oligopolio tenga éxito se deben cumplir dos condiciones: debe crearse una organización estable cuyos miembros acuerden los niveles de precios y de producción y la segunda condición es la posibilidad de conseguir poder de monopolio. Si se tiene en cuenta los monopolios departamentales y la similitud de los precios ofrecidos por los miembros del oligopolio en los últimos años¹²³ se puede asumir que el sector cementero se asemeja a un modelo de colusión.

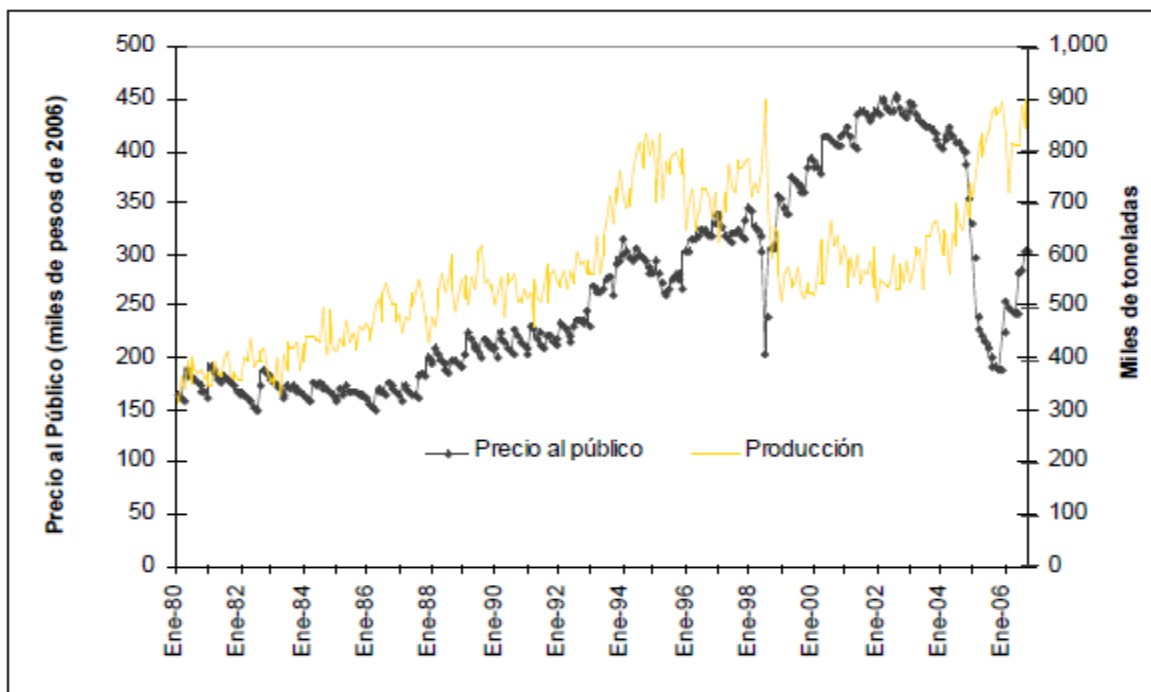
De esta forma, el análisis de escenarios parte del hecho de que la competencia en el sector cementero está regulada por un modelo de colusión. A partir del cálculo de la ecuación [12] de demanda, de las características de los competidores actuales y de las características de la empresa cementera hipotética se establece la matriz de pagos y se determina cual es el escenario que representa los mayores

¹²² PINDYCK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. La competencia monopolística y el oligopolio. En: Microeconomía. 5 ed. Madrid: Esther Rabaco, 2001. p. 465.

¹²³ Para asumir un acuerdo de precios se tiene en cuenta el aumento del precio por parte de las tres firmas tan pronto como finalizó la guerra de precios con cementos Andino y el anuncio del presidente de Holcim en mayo de 2011 acerca del aumento del precio por los efectos del invierno cuya medida también fue adoptada por Argos y Cemex.

beneficios para cada jugador, donde los jugadores son el oligopolio actual (Argos, Cemex y Holcim) y la empresa hipotética.

Gráfica 13. Precio y producción de cemento 1980-2006



Fuente: ICPC¹²⁴

En la Gráfica 13 se presentan los precios y la producción de cemento mes a mes desde 1980 hasta el 2006. Se puede observar que en el periodo 1980-1998 tanto el precio como la producción presentan una tendencia ascendente pero en el periodo 1998-2006 la relación es inversamente proporcional ya que el aumento del precio significaba una disminución en la producción; esto puede estar evidenciando la existencia de un cambio estructural¹²⁵ en la serie, por lo tanto, para validar esta hipótesis, se procede a realizar la prueba de Chow¹²⁶.

¹²⁴ La gráfica se tomó del documento de trabajo realizado por FEDESARROLLO en el 2007 cuya fuente de información fue el ICPC (Vigente hasta el 31 de Diciembre de 2009).

¹²⁵ Se habla de cambio estructural o ruptura estructural cuando los parámetros de la ecuación de regresión difieren en las distintas submuestras (periodos).

¹²⁶ La prueba de Chow es una de las pruebas que junto con los residuos recursivos y la prueba de Cosum permiten detectar la existencia o no de un cambio estructural en las series estadísticas.

Para llevar a cabo la prueba de Chow¹²⁷ se divide el periodo total de tiempo T en dos estructuras T_1 y T_2 donde T_1 representa el primer periodo (1980-1998) y T_2 el segundo periodo (1998-2006) de manera que $T = T_1 + T_2$.

$$Y_1 = X_1\beta_1 + \varepsilon_1$$

$$Y_2 = X_2\beta_2 + \varepsilon_2 \quad [9]$$

La hipótesis prueba si la regresión del primer periodo β_1 es estadísticamente igual a la regresión del segundo periodo β_2 o de lo contrario son diferentes y existe un cambio estructural.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2$$

$$H_1: \beta_1 \neq \beta_2 \quad [10]$$

Para comprobar la hipótesis se utiliza el estadístico de prueba de Fisher que incluye la sumatoria de residuos al cuadrado de las regresiones lineales.

$$F = \frac{\frac{SRC_T - SRC_1 + SRC_2}{k}}{\frac{SRC_1 + SRC_2}{n_1 + n_2 - 2k}} \quad [11]$$

$$\text{Región Crítica: } F > F_{2,314}^5$$

SRC es la sumatoria de residuos al cuadrado, k son los parámetros individuales y n son las observaciones de cada periodo de tiempo. Para que la hipótesis nula sea verdadera la F calculada debe ser menor que la F crítica. Los resultados de las estimaciones se presentan en la siguiente tabla.

¹²⁷ ECONOMETRÍA I [online]. Publicado el 29 de noviembre de 2010. [Citado el 18 de Junio de 2011]. Disponible en http://eco.unex.es/jramajo/EC1_TEMA3.pdf

Tabla 23. Parámetros de la prueba de Chow

SRCT	4.7776E+12	K	2
SRC1	8.50335E+11	n1	216
SRC2	3.17593E+11	n2	102
F calculada	485.23		
F crítica	3.02		

Fuente: Cálculos propios

A partir de los resultados se concluye que existe un cambio estructural en la regresión¹²⁸. Para la estimación de la función de demanda se debe tomar el periodo de tiempo que más se aproxime a la situación actual. Como se espera un aumento en el precio y en la producción para los próximos años se utiliza el periodo de tiempo de 1980-1998. La ecuación de demanda es la siguiente¹²⁹:

$$Q = 787086 + 25.9 * P \quad [12]$$

Donde Q es la cantidad de producción en toneladas anuales y P es el precio por tonelada.

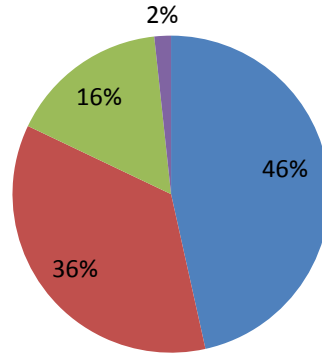
Para el cálculo de la matriz de pagos se utilizan los datos de producción disponibles en la página del DANE, la información financiera de los dos jugadores y se asume que la empresa hipotética está ubicada en una región con mínimo una empresa cementera que opera actualmente. En el numeral 2.5.2 se mencionó que Argos, Cemex y Holcim tienen una participación del 51%, 35% y 14% respectivamente pero como esta información no incluye a cementos Tequendama ni a cementos del Oriente se calcula la participación de cada una a partir de los ingresos operacionales asumiendo que el precio es el mismo para las tres empresas (Ver Tabla 24.). Los resultados se presentan en la siguiente gráfica.

¹²⁸ El cambio estructural fue consecuencia de la crisis económica mundial en 1998.

¹²⁹ La regresión lineal se calculó con los datos suministrados por el ICPC donde se expresa la cantidad de producción en toneladas mensuales y el precio en pesos por tonelada. A partir de esta ecuación se modificaron los parámetros para expresar el precio en pesos por bulto de 50 kilos y la cantidad en toneladas anuales.

Gráfica 14. Participación del mercado en el sector Cementero - Estimación

■ Argos ■ Cemex ■ Holcim ■ Tequendama y Oriente



Fuente: Elaboración propia

Tabla 24. Estimación de datos del sector cementero 2009-2010

2009	ARGOS	CEMEX	HOLCIM	TEQ & ORIENTE	TOTAL
Ingresos ***	\$ 1,410,292,997	\$ 1,079,975,224	\$ 485,161,359	\$ 46,038,169*	\$ 3,021,467,749
CMV***	\$ 813,874,287	\$ 432,904,964	\$ 310,646,662	\$ 51,719,986	\$ 1,609,145,899
% Participación***	46.7%	35.7%	16.1%	1.5%	100%
Prod. Total [Ton]	9,352,828**				
Prod. Estimada	4,365,503	3,343,018	1,501,797	142,509	9,352,828
Precio por tonelada	\$323,054				
2010	ARGOS	CEMEX	HOLCIM	TEQ & ORIENTE	TOTAL
Ingresos ***	\$ 1,378,250,232	\$ 1,044,854,311	\$ 482,203,426	\$ 49,383,711	\$ 2,954,691,680
CMV***	\$ 707,389,330	\$ 473,785,759	\$ 340,263,599	\$ 63,154,447	\$ 1,584,593,135
% Participación***	46.6%	35.4%	16.3%	1.7%	100%
Prod. Total [Ton]	9,504,777				
Prod. Estimada	4,433,614	3,361,131	1,551,172	158,860	9,504,777
Precio por tonelada	\$310,864				

* Estimación del ingreso de Cementos Oriente a partir del registro en el 2010

**Para los meses marzo-abril se tuvo en cuenta el incremento mensual del 2010

*** Cifras en miles de pesos

Fuente: Cálculos propios – Cifras obtenidas del DANE

En la tabla se puede observar que la suma de las participaciones de los miembros del oligopolio asciende al 98.5% de manera que estos datos se asemejan más a la realidad teniendo en cuenta que el oligopolio abastece casi la totalidad del

mercado y que la participación de cementos Tequendama y Oriente no supera el 2%.

El precio se estima a partir del total de ingresos y de la producción total y se asume que es el mismo para las 5 empresas¹³⁰ como se mencionó anteriormente. En el 2010 la producción aumentó 1.6% con respecto al año anterior pero los ingresos disminuyeron en un 2.2% debido a que el precio presentó una disminución mayor que el aumento de la producción¹³¹ (3.77%).

Con esta información se procede a calcular la relación entre el precio y los beneficios. Dado que el aumento de la producción además de generar ingresos por la venta del producto también aumenta los costos de la operación, se utiliza la utilidad bruta para la estimación de los beneficios en la matriz de pagos. En la Tabla 25 se presenta la variación que experimenta la utilidad bruta de los dos jugadores cuando el precio por tonelada varía en una unidad.

Tabla 25. Variación de la Utilidad bruta por unidad de precio

	*Cifras en miles de pesos	2009	2010	VARIACIÓN
OLIGOPOLIO	Ingresos *	\$ 2,975,429,580	\$2,905,307,969	-\$70,121,611
	CMV*	\$ 1,557,425,913	\$1,521,438,688	-\$35,987,225
	Utilidad Bruta*	\$ 1,418,003,667	\$ 1,383,869,281	-\$ 34,134,386
	Precio por tonelada	\$323,054	\$310,864	-\$12,190
	$\Delta U. Bruta / \Delta Precio$	2,800,196		
EMPRESA HIPOTÉTICA	Ingresos *	\$ 45,227,560	\$44,477,849	-\$749,711
	CMV*	\$ 29,397,914	\$28,910,602	-\$487,312
	Utilidad Bruta*	\$ 15,829,646	\$ 15,567,247	-\$ 262,399
	Precio por tonelada	\$323,054	\$310,864	-\$12,190
	$\Delta U. Bruta / \Delta Precio$	21,526		

*Cifras en miles de pesos
Fuente: Cálculos propios

¹³⁰ Actualmente Cementos Tequendama ofrece un precio inferior al de las otras empresas pero dado que su participación en la demanda no es representativa la variación en el resultado no es significativa

¹³¹ En la ecuación de demanda se utilizó el primer periodo de la regresión ya que se estima que el comportamiento a futuro será semejante. Aunque en el 2010 la disminución del precio estuvo acompañada de un aumento en la producción, en el primer semestre del 2011 el aumento del precio ha estado acompañado por un aumento en la producción y se espera que este mismo comportamiento se presente en los siguientes años.

La entrada de una nueva empresa al sector cementero se puede dar a partir de dos estrategias: ofrecer el mismo precio del oligopolio (Colusión) u ofrecer un precio menor. De la segunda estrategia se pueden presentar dos situaciones: que la disminución del precio sea mínima para tener un factor diferenciación que le permita capturar una parte de la demanda sin desatar una guerra (equilibrio) o disminuir el precio de forma radical desafiando al oligopolio y asumiendo su racionalidad que le indica que en una guerra de precios la mayor pérdida la asumen ellos (Competir).

3.4. RESULTADOS PARA EL ANÁLISIS DE ESCENARIOS

A partir de las estrategias descritas anteriormente se presenta la matriz de pagos en la Tabla 26. Los beneficios toman como base la utilidad bruta que los jugadores obtienen con un precio por tonelada de \$323,054 disponible en la Tabla 25. Para cada combinación de estrategias la primera posición en cada par ordenado representa el beneficio de la empresa hipotética y la segunda posición el beneficio de los miembros del oligopolio.

Tabla 26. Matriz de pagos para los miembros del oligopolio y la empresa hipotética en una región disputada.

		ARGOS, CEMEX Y HOLCIM		
		Coludir \$360.000*	Equilibrio \$330.000	Competir \$240.000
EMPRESA ¹³² HIPOTÉTICA	Coludir \$360.000	(-0.71) ; 327	(-8.27) ; 68	(-14.57) ; (-603)
	Equilibrio \$330.000	2.65 ; 320	(-1.97) ; 57	(-8.9) ; (-609)**
	Competir \$240.000	0.97 ; 323	(-2.39) ; 51	(-5.75) ; (-616)

* Precio por tonelada. ** Los beneficios están expresados en miles de millones
Fuente: Cálculos propios

¹³² El cálculo de los beneficios para la empresa hipotética se estima con el estado de resultados que se proyectó en el capítulo anterior para la valoración de la misma.

Por ejemplo, para el escenario coludir-coludir, la empresa hipotética obtiene una disminución de \$710 millones de pesos en la utilidad bruta respecto a los \$15,800 millones que obtiene a un precio de \$323,054 por tonelada y el oligopolio obtiene un aumento de \$327,000 millones con relación a los \$1,418,000 millones que obtiene a un precio de \$323,054 por tonelada.

A partir de la Tabla 26 se puede concluir que la mejor estrategia para los miembros del oligopolio es coludir ya que obtiene los mayores beneficios y para la empresa hipotética la mejor estrategia es ofrecer un precio de equilibrio igualmente por los beneficios que le genera esta decisión. Así, si las dos empresas deciden tomar una posición por el ingreso de la nueva empresa, el escenario equilibrio-coludir es el equilibrio de Nash donde ningún jugador tendrá motivos para cambiar de estrategia bajo estas condiciones.

No obstante, este escenario de equilibrio trae unos beneficios intrínsecos que pueden hacer que a largo plazo la estrategia de los jugadores cambie. Esto se debe a que ofrecer un precio menor genera un aumento en la participación de la demanda y si este aumento es constante llegará un punto donde los beneficios para los miembros del oligopolio ya no sean atractivos y reaccionen cambiando su estrategia para frenar el crecimiento de la nueva empresa. En la reacción se pueden presentar dos escenarios: igualar el precio de venta para bloquear el factor diferenciación de la competencia (equilibrio-equilibrio) u ofrecer un precio aún menor con el fin de recuperar su participación inicial de manera que si se presenta una secuencia de estrategias de disminución de precios se desataría una guerra (competir-competir).

Ahora, si se tiene en cuenta la legislación colombiana y la Superintendencia de Industria y Comercio interviene evitando que el precio disminuya a niveles críticos, el nuevo equilibrio de Nash es el escenario Equilibrio-Equilibrio donde la empresa hipotética seguirá atendiendo el mercado que logró capturar bajo el anterior

escenario (equilibrio-coludir) y el oligopolio frenaría el crecimiento de la competencia a costa de una disminución en sus beneficios.

El caso de cementos Tequendama y Cementos Andino son ejemplos de estas dos estrategias. Actualmente cementos Tequendama tiene una política de precios inferior a la del oligopolio y al ser el cemento un producto no diferenciado esta condición está generando un aumento en los ingresos. En el 2009 cementos Tequendama obtuvo un aumento del 195% con respecto al año 2008 y en el 2010 un aumento del 9% con respecto al año anterior. Sin embargo el costo de producción también aumentó por lo que la empresa registró pérdidas en los dos años. Se puede concluir que las dos condiciones que debe tener una empresa que opte por tomar la estrategia equilibrio-Colusión es contar con una producción a bajo costo y con un producto que cumpla con los requisitos mínimos de calidad (logrando la aceptación del cliente).

El caso de cementos Andino cumplía con estas condiciones lo que le permitió el aumento en la participación de la demanda en el escenario Equilibrio-Coludir. Sin embargo, si la Superintendencia de Industria y Comercio hubiera intervenido permitiendo únicamente el escenario equilibrio-equilibrio y no el escenario competir-competir posiblemente cementos Andino seguiría en el mercado y su participación sería aún mayor.

La ubicación de la empresa es otro factor que influye en la elección de la estrategia. Si se asume que la empresa hipotética tiene el monopolio de una región atractiva (para una empresa de este tamaño) el equilibrio de Nash se obtiene en el escenario coludir-coludir como se muestra en la siguiente matriz de pagos.

Tabla 27. Matriz de pagos para los miembros del oligopolio y la empresa hipotética en una región libre de competencia.

		OLIGOPOLIO		
		Coludir \$360.000*	Equilibrio \$330.000	Competir \$240.000
EMPRESA HIPOTÉTICA	Coludir \$360.000	6.85 ; 317	4.33 ; 52	(-0.71) ; (-616)
	Equilibrio \$330.000	3.81 ; 319	2.65 ; 51	0.34 ; (-619)**
	Competir \$240.000	0.97 ; 313	0.97 ; 45	0.97 ; (-626)

* Precio por tonelada. ** Los beneficios están expresados en miles de millones
Fuente: Cálculos propios

En este caso, como no existe competencia y cada jugador atiende un mercado distinto no hay un incentivo para bajar el precio siendo la colusión la mejor opción. Claro está que una disminución del precio puede hacer que los distribuidores de otras regiones asuman el costo del transporte y compren el producto a un menor precio lo que aumentaría la demanda pero como un menor precio significa menores beneficios en las utilidades de las empresas la opción no es viable.

4. CONCLUSIONES

- Para promover el surgimiento de empresas interesadas en pertenecer a un sector de competencia imperfecta, el Estado debe garantizar las condiciones necesarias de libre competencia estipuladas en la ley (Ver numeral 2.4.3). De esta forma se generaría una disminución sana del precio para beneficio de los consumidores tal como sucedió en la telefonía móvil después del ingreso de Tigo al mercado.
- Según el estudio de Mauricio Cárdenas, Carolina Mejía y Fabián García¹³³, el oligopolio del cemento se caracteriza por ser un modelo de Bertrand donde la variable estratégica es el precio. En otro estudio realizado por Juan Sebastián Galán¹³⁴ se concluye que el modelo que mejor representa el sector cementero es el modelo de Cournot. Sin embargo, en este trabajo se evidencia que el oligopolio del cemento se comporta como un modelo de colusión ya que no se evidencia ninguna competencia entre las grandes empresas.
- La industria del cemento en Colombia tiene una perspectiva de crecimiento alta gracias al sector de la construcción que en los últimos años se ha visto impulsado por el Estado facilitando la financiación para la adquisición de vivienda propia y apostando a la ejecución de grandes obras civiles y proyectos de interés social como estrategia para el desarrollo del país.
- En el 2005 Cementos Andino tenía un capital social de \$47.464 millones y tenía una participación accionaria del 40.3% en Concrecem, de manera que se puede decir que C.A. tenía un capital social total de \$63.584 millones¹³⁵ (Ver Tabla

¹³³ CÁRDENAS S., Mauricio; MEJÍA M., Carolina y GARCÍA A. Fabian. La industria del cemento en Colombia. FEDESARROLLO: Documento de trabajo. Enero de 2007 – No.33. p. 6.

¹³⁴ GALÁN, Juan Sebastián. Competencia espacial en la industria del cemento en Colombia. Trabajo de grado Administrador de empresas. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, Facultad de Administración, 2008. p. 37.

¹³⁵ $\$47.464 + (40.3\%)(\$40.000) = \$63.584$ millones

28). Argos pagó por la adquisición de estas dos empresas \$437.760 millones de los cuales \$318.240 millones le debían corresponder a C.A. si se tiene en cuenta la participación accionaria en las dos empresas. Así, se concluye que Cementos Andino logró obtener una ganancia cinco veces mayor¹³⁶ a la de su capital en esta negociación. Además, C.A. pasó de tener 7.731 millones en activos en 1999 a tener 473.320 millones de activos en el 2005, es decir, aumentó 60 veces el valor de sus activos en 7 años aunque el rubro que más contribuyó fueron las valorizaciones que en el 2005 representaron el 62% de los activos.

Tabla 28. Evolución del balance general de C.A. y Concrecem

	CUENTAS	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ANDINO	ACTIVOS	7.731.090	19.713.982	67.349.770	135.003.436	158.748.453	313.620.570	473.320.316
	Valorizaciones	0	0	24.165.909	27.626.100	33.323.439	151.560.082	293.399.575
	PASIVOS	6.204.638	18.061.612	16.144.755	44.406.427	56.816.787	93.720.063	144.922.191
	PATRIMONIO	1.526.452	1.652.370	51.205.015	90.597.009	101.931.666	219.900.507	328.398.125
	Capital social	1.856.252	1.856.252	20.000.000	47.464.610	47.464.610	47.464.610	47.464.610
	PAT - Valorizaciones	1.526.452	1.652.370	27.039.106	62.970.909	68.608.227	68.340.425	34.998.550
CONCRECEM	ACTIVOS	---	---	---	---	37.021.125	331.097.902	373.703.926
	Valorizaciones	---	---	---	---	0	240.000.429	244.057.143
	PASIVOS	---	---	---	---	25.934.519	49.199.789	100.740.099
	PATRIMONIO	---	---	---	---	11.086.606	281.898.113	272.963.827
	Capital social	---	---	---	---	10.000.000	40.000.000	40.000.000
	PAT - Valorizaciones	---	---	---	---	11.086.606	41.897.684	28.906.684

Fuente: Elaboración propia – Cifras en miles de pesos

- La guerra de precios es un escenario que se presenta como medida de evasión a nuevos competidores, lo cual se puede constituir como una barrera de entrada. Aunque legalmente está prohibido atentar contra la libre competencia, no se puede demostrar fácilmente que la disminución del precio en un periodo determinado tiene como objetivo evitar el surgimiento de nuevos competidores. Por otro lado, al ser un sector caracterizado por las economías de escala, la mayor pérdida en una guerra de precios la asume la empresa con más costos fijos y/o

¹³⁶ \$318.240/\$63.584 = 5

mayor participación, tal como sucedió en el 2005 donde Argos, con el 51% del mercado, perdió \$457.803 millones que equivalen al 66.7% de las pérdidas totales del sector.

- Al parecer, las pérdidas que el oligopolio obtuvo en la guerra de precios fueron lo suficientemente significativas como para no estar dispuestos a participar en otra situación de ese tipo ya que tres años después de la liquidación de Cementos Andino surgió Cementos Tequendama que también tiene una política de precios inferior a la que mantiene el oligopolio actualmente pero a la fecha no se ha presentado ningún caso de restricción del mercado. Además para el 2012 se espera la inauguración de Cementos San Marcos en el Valle del Cauca y no hay indicios de algún tipo de restricción.

- El costo de oportunidad que Cementos Andino le estaba generando al sector era muy alto por hacer que el precio del cemento disminuyera tanto, de manera que esta fue una de las razones por el cual Argos aceptó comprar esta empresa, ya que con esta adquisición el precio del cemento se incrementaría al igual que los ingresos por venta como sucedió en el 2005 cuando el precio subió más del 40% en un mes.

- En el caso de la industria del cemento, la fijación de una banda de precios por parte del estado estimularía la creación de nuevos competidores¹³⁷ ya que a través de una disminución del precio (producto no diferenciado) se aumentaría la participación en la demanda sin necesidad de desatar una guerra de precios radical que pueda significar la liquidación de alguna(s) empresa(s). Esta situación es posible teniendo en cuenta que los costos fijos de una nueva empresa son menores a los costos fijos que deben atender los miembros del oligopolio.

¹³⁷ Se considera que los nuevos competidores tienen una infraestructura y una capacidad instalada menor a la que tienen actualmente los miembros del oligopolio, como en el caso de Cementos Tequendama, Cementos del Oriente y próximamente Cementos San Marcos que estará ubicado en el Valle del Cauca.

- La ubicación de la planta de cemento es una decisión estratégica guiada por el abastecimiento de materias primas y por la demanda de la región aledaña ya que los altos costos de transporte no permiten que sea rentable la comercialización del producto en otras regiones del país.
- Si la nueva empresa está ubicada en una región donde hay otras plantas de producción, la mejor estrategia de crecimiento se basa en la disminución del precio de venta y en la calidad del producto de manera que esto le genere al cliente un valor agregado y un motivo suficiente para su fidelización. Como la variación de la utilidad bruta por peso para las grandes empresas es mucho mayor que la variación para la nueva competidora (al ser una empresa pequeña), la estrategia de disminución del precio es viable teniendo en cuenta la racionalidad de los participantes. Esta conclusión se puede generalizar a los oligopolios con economías de escala que ofrecen un precio muy superior al costo marginal.
- Si la nueva empresa está ubicada en una región sin plantas de producción, la estrategia que maximiza los beneficios es coludir con el precio actual que manejan los miembros del oligopolio. Esto se debe a que los costos de transporte permite la creación de monopolios departamentales donde el cliente no tiene poder de negociación al no existir otras opciones de compra.

5. RECOMENDACIONES

Para llevar a cabo esta investigación fue necesario acudir a fuentes de información oficiales como lo son el DANE, FEDESARROLLO, CAMACOL y demás gremios que inciden en el desarrollo del sector. Sin embargo, la información es muy general y tras la liquidación del Instituto Colombiano de Productores de Cementos y las políticas de confidencialidad de las empresas no fue posible obtener datos precisos de todas las variables. Por lo tanto las estimaciones de las variables fundamentales se llevaron a cabo a partir del comportamiento histórico de las empresas desde 1995 hasta el 2010. Para realizar futuras investigaciones se recomienda obtener información de los costos y gastos del proceso productivo ya que a partir de la capacidad de producción y de estos egresos se puede obtener estimaciones financieras más precisas.

La razón por la cual no se utilizó la utilidad operativa como medida de beneficio en la matriz de pagos fue por la dificultad de obtener los gastos de administración ya que al asumir que es una variable independiente de los ingresos no se tiene una herramienta válida para su estimación. Sin embargo, se recomienda utilizar la utilidad operativa o la utilidad neta en otras investigaciones ya que son medidas que reflejan mejor los beneficios reales que obtiene la empresa en cada escenario.

BIBLIOGRAFÍA

CUARTAS SALINAS, Santiago y CRUZ MEDINA, Camilo Andrés. Análisis de la adquisición de Cementos Samper y Cementos Diamante por parte de Cemex. Caso financiero. Trabajo de grado Administrador de Empresas. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, Facultad de Administración, 2008. 107p.

ARIZA OSMA, Manuel Johany. Noción de equilibrios en teoría de juegos. Trabajo de grado Licenciado en Matemáticas. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander, Facultad de Ciencias, 2005. 49p.

BRAVO RASPEÑO, Juan. Teoría de juegos [online]. [Citado el 22 de mayo de 2011]. Disponible en http://www.ecpunr.com.ar/Docs/Teoria_de_Juegos%20II.pdf

RAMÍREZ RIOS, Diana Gineth. Cooperación en la cadena de suministro de la energía eléctrica en Colombia. Trabajo de grado Ingeniera Industrial. Barranquilla: Universidad del Norte. Departamento de Ingeniería Industrial, 2008. 71p.

PINDYCK, Robert S. y RUBINFELD, Daniel L. La teoría de juegos y la estrategia competitiva. En: Microeconomía. 5 ed. Madrid: Esther Rabaco, 2001. p. 475-518.

FERNANDEZ, Pablo. Valoración de empresas: como medir y gestionar la creación de valor. 3 ed. Barcelona: Ediciones Gestión 2000 S.A, 1998. 932p.

NORGESTIÓN. ¿Cómo se valora una empresa? [online]. Cuaderno 8, España. [Citado el 28 de mayo de 2011]. Disponible en http://www.norgestion.com/uploads/publicaciones/pdf/como_se_valora_una_empresa.pdf

GARCÍA L. Oscar León. Administración financiera: fundamentos y aplicaciones. 3 ed. Cali: Prensa moderna impresores S.A., 1999. 574p.

FAULÍN, Javier y ÁNGEL A., Juan. Simulación de Monte Carlo con Excel [online]. Catalunya: Universitat Oberta de Catalunya. [Citado el 16 de diciembre de 2010]. Disponible en http://www.uoc.edu/in3/emath/docs/Simulacion_MC.pdf

RÍOS VALLEDEPAZ, Javier. Un modelo de valoración de empresas tecnológicas con tasas de interés estocásticas. En: Anales. 2006. Vol. 6, No 2 (Nueva Serie), p. 27-49.

DUARTE DUARTE, Juan Benjamín. Valoración económica de un proyecto de inversión de vertido cero. Doctorado en finanzas de empresa. Madrid: Universidad Complutense. Documento de trabajo 0804 (ISSN: 1698-8183).

FRANK, Robert H. Microeconomía y conducta. 4 ed. Mc Graw Hill, 2001. 595p. ISBN 0-07-366083-3

GUERRIEN, Bernard. La microeconomía [online]. Traducido por Carlos Guillermo Álvarez. Medellín: Universidad Nacional de Colombia, Escuela de economía, 1998. 170p.

AGUIRRE GARCÍA, Ivan Felipe y ANGEL URDINOLA, Santiago. Derecho de la competencia en las telecomunicaciones. Trabajo de grado Abogado. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Derecho, 2002. 173p.

MAYR, Johanna. Metodología de la investigación. Osorno: INACAP. 47p. Disponible en <http://d.yimg.com/kq/groups/19326480/2021911344/name/Metodologia+de+Investigacion.pdf>

CENTRO DE INVESTIGACIÓN DE LAS TELECOMUNICACIONES. Telefonía móvil. En: Estudio del sector de las telecomunicaciones en Colombia 2006. Diciembre de 2006. 299p. Disponible en http://www.interactic.com.co/dmdocuments/estudio_sectorial_2006.pdf

BERNAL, Andres y LUBRANO Mike. El proceso de crecimiento de Bavaria, una empresa con vocación global. Washington, D.C.: International Finance Corporation, 2007. 17p.

INTERBOLSA COMISIONISTA DE BOLSA. Colombia 2011-2015: Rumbo al crecimiento sostenido. Bogotá, D.C.: Departamento de Investigaciones económicas Interbolsa S.A., 2010. 47p.

OCHOA RODRIGUEZ, Mónica y ARANGO BOTERO, Carlos Andrés. Valoración de Cementos Argos en un contexto internacional. En: Revista Soluciones de Postgrado EIA. Medellín, Agosto, 2009. no. 4, p. 143-170.

RADI SAGBINI, Zuleima y BOLÍVAR SILVA, Álvaro. Creación de valor de las empresas colombianas durante el periodo 2000-2005. En: Pensamiento y Gestión. Barranquilla: Universidad del Norte, 2007. no. 22, p. 28-84. ISBN 1657-6276.

GUZMÁN FRYE, Daniel José y REZK TIMCKE, Alejandro. Adquisición de Cementos Argos sobre Cementos Andino y Concrecem dentro del contexto de la

fusión interna. Trabajo de grado Administrador de empresas. Bogotá, D.C.: Universidad de los Andés. Facultad de administración, 2007. 99p.

CÁRDENAS S., Mauricio; MEJÍA M., Carolina y GARCÍA A. Fabian. La industria del cemento en Colombia. FEDESARROLLO: Documento de trabajo. Enero de 2007 – No.33. 41p.

GALÁN, Juan Sebastián. Competencia espacial en la industria del cemento en Colombia. Trabajo de grado Administrador de empresas. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes, Facultad de Administración, 2008. 59p.

ACUÑA FUENTES, Janny; VIANA BARCELÓ, Rafael y SAENZ ZAPATA, José. Estructura de mercado en la comercialización del banano tipo exportación producido en la zona bananera del Magdalena y comportamiento estratégico de las empresas. En: Clío América. Julio-Diciembre, 2009. Año 3 no. 6, p. 229-256.

ARBOLEDA URREGO, Oscar Jairo; PEREZ PEREZ, Jorge Eduardo y SARMIENTO MONROY, Jaime Andrés. La entrada de Ola al sector de telefonía celular en Colombia: Análisis desde la perspectiva de la economía de redes [online]. Realizado en mayo de 2006. [Citado el 25 de Junio de 2011]. Disponible en: http://losapostoles.awardspace.com/archivos/Arboleda-Perez-Sarmiento_Economia_de_Redres_y_Telefonia_Celular.pdf

BREIT, William y HOCHMAN, Harold M. Microeconomía. Nueva editorial interamericana. 2 ed. México. 1973. Nueva editorial Interamericana, S.A. 459p.

CÁRDENAS R., Juan Carlos y PARRA P., Nelson. Estudio sobre el comportamiento de la demanda del cemento en Colombia (1996-2006). Programa MBA Executive. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes. Facultad de administración. 2006. 69p.

COMISIÓN DE REGULACIÓN DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO. Definición de la tasa de descuento aplicable a los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado. Documento de trabajo. Bogotá D.C. 2010. 66p.

DAVALILLO, Yolis; AGUDELO, Gustavo y RUZ Onelio. Valoración de empresas. Maracaibo: Universidad de Zulia. Facultad de ciencias económicas y sociales. Presentación. 40 diapositivas.

DANE. Estadísticas de cemento gris [online]. Publicado el 11 de mayo de 2011. [Citado el 2 de abril de 2011]. Disponible en:

http://www.dane.gov.co/daneweb_V09/index.php?option=com_content&view=article&id=937&Itemid=57

UPTC, UNALMED, UNINORTE, SENA, COLCIENCIAS Y MINTRANSPORTE. Monografía de investigación de la demanda de cemento, cales y yesos en Colombia. Barranquilla. 2008. 60p.

FEDESARROLLO. Sobre los precios de la gasolina en Colombia. En: Tendencia económica 108. Bogotá D.C.2011. ISSN 1692-035X

FERNANDEZ RUIZ, Jorge. La teoría de juegos como herramienta para el análisis de problemas financieros. En: Análisis Económico. Enero-Abril. 2004. vol. XIX. no. 40. p. 5-22

LATORRE CAÑÓN, Andrés. La industria del cemento en Colombia: Determinantes y comportamiento de la demanda (1996-2005). Trabajo de grado Economista. Bogotá D.C.: Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias económicas. 2008. 52p.

MASCAREÑAS PÉREZ-ÍÑIGO, Juan. Fusiones y adquisiciones de empresas. 4 ed. España: Mc Graw Hill / Interamericana de España S.A. 2005.488p. ISBN: 8448198263

MONSALE, Sergio. Teoría de juegos ¿hacia dónde vamos? (60 años después de Von Neumann y Morgenstern). En: Revista de Economía Institucional. Bogotá D.C.: Universidad Externado de Colombia. Julio-Diciembre. 2002. vol.4 no. 007. p. 114-130.

CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Estado actual del servicio de telefonía móvil en Colombia. Elaborado por Adela Liseth Oliveros Rivera el 26 de febrero de 2010. 39p.

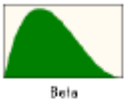
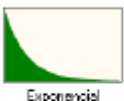
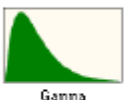

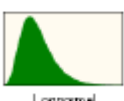
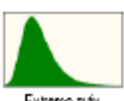



RODRIGUEZ GRANADOS, Diana Carolina. Reporte financiero Burkenroad: Cementos del Caribe S.A y Cales y Cementos de Tolú Viejo S.A. Trabajo de grado administrador de empresas. Bogotá D.C.: Universidad de los Andes. Facultad de administración. 2004. 63p.





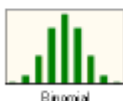



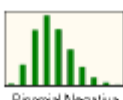


TUCKER, Irvin B. Fundamentos de economía. Traducido por Survey of Economics. 3 ed. México. 2002. ISBN 970-686-107-6

CORPORACIÓN FINANCIERA DEL VALLE S.A. El sector cementero en Colombia. Realizado por David Yanovich y Camila Pérez. Bogotá D.C. 1998. 27p.

ANEXOS

Anexo A. Distribuciones de Probabilidad y sus Parámetros en Crystal Ball

<i>Distribución</i>		<i>Parámetro 1</i>	<i>Parámetro 2</i>	<i>Parámetro 3</i>	<i>Parámetro 4</i>
Distribuciones continuas					
Beta		alfa (mayor que 0,3, alfa + beta debe ser inferior a 1000)	beta (mayor que 0,3, alfa + beta debe ser inferior a 1000)	valor máximo	valor mínimo
Exponencial		índice (mayor que 0)			
Gamma		ubicación	escala (mayor que 0)	forma (mayor que 0,05 y menor que 1000)	
Logística		valor de la media	escala (mayor que 0)		
Lognormal		valor de la media	valor de la desviación estándar		
Extremo máximo		la mayor probabilidad	escala (mayor que 0)		
Extremo mínimo		la mayor probabilidad	escala (mayor que 0)		
Normal		valor de la media	valor de la desviación estándar		
Pareto		ubicación (mayor que 0)	forma (mayor que 0,05)		

De Student	 T de student	punto medio	escala (mayor que 0)	grados de libertad (número entero entre 1 y 30, inclusive)	
Triangular	 Triangular	valor mínimo	valor más probable	valor máximo	
Uniforme	 Uniforme	valor mínimo	valor máximo		
Weibull	 Weibull	ubicación	escala (mayor que 0)	forma (mayor que 0,05)	
Distribuciones Discretas					
Binomial	 Binomial	probabilidad (entre 0 y 1)	iteraciones (un número entero mayor que 0 y menor que 1000)		
Uniforme Discreta	 Uniforme Discreta	mínimo (entero)	máximo (entero)		
Geométrica	 Geométrica	probabilidad (entre 0 y 1)			
Hiper-geométrica	 Hipergeométrica	probabilidad de éxito	iteraciones (número entero menor que la población)	población (un número entero mayor que 0 y menor que 1000)	
Binomial negativa	 Binomial Negativa	probabilidad (entre 0 y 1)	forma (un número entero mayor que 0 y menor que 1000)		
Poisson	 Poisson	valor del promedio (entre 0 y 1000)			
Si-No	 Si-No	probabilidad de éxito o de fracaso			

Anexo B. CAPEX y KTNO para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 1

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2006	2007	2008	2009	2010
Depreciación	\$7,689,030	\$8,921,421	\$10,153,811	\$11,386,202	\$12,618,593
Ajuste	\$346,006	\$401,464	\$456,922	\$512,379	\$567,837
Depreciación acumulada	\$30,595,519	\$39,918,403	\$50,529,136	\$62,427,717	\$75,614,147
PPE Netos	\$54,416,781	\$57,417,805	\$59,130,979	\$59,556,306	\$58,693,784
PPE Brutos	\$85,012,300	\$97,336,208	\$109,660,116	\$121,984,023	\$134,307,931
CAPEX	\$7,797,587	\$12,323,908	\$12,323,908	\$12,323,908	\$12,323,908

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO	2006	2007	2008	2009	2010
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$10,000,000	\$12,500,000	\$15,000,000	\$18,000,000	\$20,000,000
Inventarios (Brutas)	\$7,500,000	\$7,200,000	\$6,800,000	\$6,400,000	\$6,000,000
Proveedores	\$4,000,000	\$6,000,000	\$8,000,000	\$10,000,000	\$12,000,000
Variación cuentas por cobrar	\$2,018,492	\$2,500,000	\$2,500,000	\$3,000,000	\$2,000,000
Variación Inventarios	-\$313,448	-\$300,000	-\$400,000	-\$400,000	-\$400,000
Variación Proveedores	\$902,881	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
KTNO	\$802,163	\$200,000	\$100,000	\$600,000	-\$400,000

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2011	2012	2013	2014	2015
Depreciación	\$13,850,984	\$15,083,374	\$16,315,765	\$17,548,156	\$18,780,547
Ajuste	\$623,294	\$678,752	\$734,209	\$789,667	\$845,125
Depreciación acumulada	\$90,088,425	\$105,850,551	\$122,900,525	\$141,238,348	\$160,864,020
PPE Netos	\$56,543,414	\$53,105,195	\$48,379,129	\$42,365,213	\$35,063,450
PPE Brutos	\$146,631,839	\$158,955,746	\$171,279,654	\$183,603,562	\$195,927,469
CAPEX	\$12,323,908	\$12,323,908	\$12,323,908	\$12,323,908	\$12,323,908

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO	2011	2012	2013	2014	2015
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$23,000,000	\$26,000,000	\$30,000,000	\$35,000,000	\$40,000,000
Inventarios (Brutas)	\$5,500,000	\$5,200,000	\$4,800,000	\$4,500,000	\$4,000,000
Proveedores	\$13,000,000	\$15,000,000	\$18,000,000	\$20,000,000	\$22,000,000
Variación cuentas por cobrar	\$3,000,000	\$3,000,000	\$4,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000
Variación Inventarios	-\$500,000	-\$300,000	-\$400,000	-\$300,000	-\$500,000
Variación Proveedores	\$1,000,000	\$2,000,000	\$3,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
KTNO	\$1,500,000	\$700,000	\$600,000	\$2,700,000	\$2,500,000

Anexo C. Cálculo del WACC para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 1

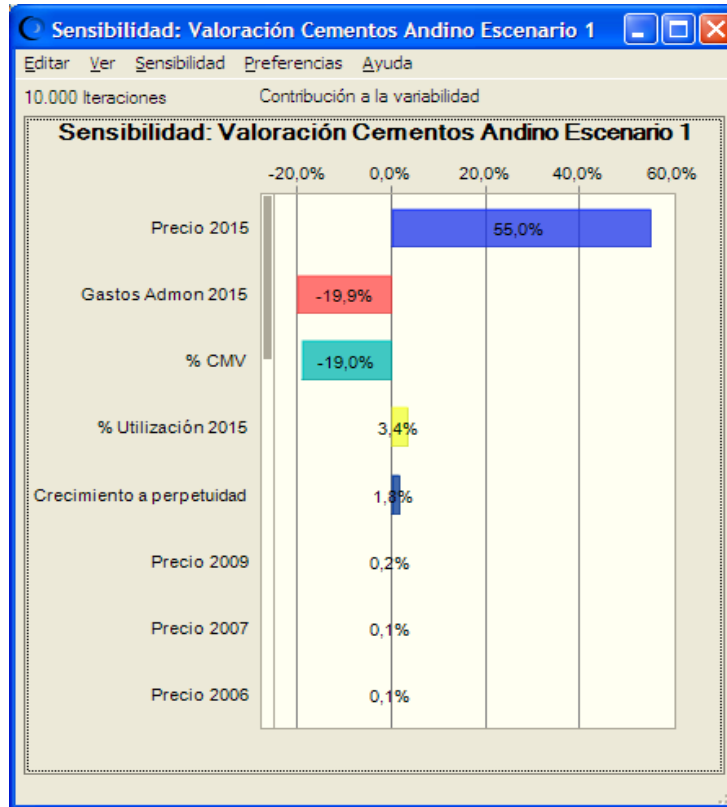
VARIABLES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tasa Impositiva T	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%
Deuda	153,617,522	162,834,574	172,604,648	182,960,927	193,938,583	205,574,898	217,909,392	230,983,955	244,842,992	259,533,572
Patrimonio	344,818,031	362,058,933	380,161,879	399,169,973	419,128,472	440,084,896	462,089,140	485,193,598	509,453,277	534,925,941
D+E	498,435,554	524,893,507	552,766,528	582,130,901	613,067,055	645,659,793	679,998,532	716,177,553	754,296,270	794,459,513
Deuda %	30.82%	31.02%	31.23%	31.43%	31.63%	31.84%	32.05%	32.25%	32.46%	32.67%
Patrimonio %	69.18%	68.98%	68.77%	68.57%	68.37%	68.16%	67.95%	67.75%	67.54%	67.33%
Beta apalancada BL	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
T. libre de riesgo Rf	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%
Rm	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%
(Rm-Rf)	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%
Ke	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%
Prima Riesgo Pais RP	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%
Ke + RP	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%
Devaluación	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%
Ke \$	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%
kd	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%
kdt	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%
WACC	10.15%	10.14%	10.14%	10.14%	10.14%	10.13%	10.13%	10.13%	10.13%	10.12%

Anexo D. Flujo de Caja para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 1

CUENTA	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas Netas	\$ 42.036.317	\$ 49.329.868	\$ 54.036.800	\$ 86.451.600	\$ 90.547.920
(Costo de ventas)	\$ 27.323.606	\$ 32.064.414	\$ 35.123.920	\$ 56.193.540	\$ 58.856.148
UTILIDAD BRUTA	\$ 14.712.711	\$ 17.265.454	\$ 18.912.880	\$ 30.258.060	\$ 31.691.772
Gastos de administración	\$ 6.903.015	\$ 7.248.166	\$ 7.610.574	\$ 8.752.160	\$ 9.189.768
Gastos de ventas	\$ 3.362.905	\$ 3.946.389	\$ 4.322.944	\$ 6.916.128	\$ 7.243.834
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 4.446.791	\$ 6.070.899	\$ 6.979.362	\$ 14.589.772	\$ 15.258.170
Ingresos no operacionales	\$ 7.674.059	\$ 8.057.762	\$ 8.460.650	\$ 8.883.683	\$ 9.327.867
Gastos no operacionales	\$ 16.226.342	\$ 17.037.659	\$ 17.889.542	\$ 18.784.019	\$ 19.723.220
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-\$ 4.105.492	-\$ 2.908.998	-\$ 2.449.530	\$ 4.689.436	\$ 4.862.817
Ajustes por inflación	\$ 559.280	\$ 584.447	\$ 610.748	\$ 638.231	\$ 666.952
Impuestos	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
UTILIDAD NETA	-\$ 3.546.212	-\$ 2.324.551	-\$ 1.838.782	\$ 5.327.667	\$ 5.529.769
(+) Depreciaciones	\$ 7.689.030	\$ 8.921.421	\$ 10.153.811	\$ 11.386.202	\$ 12.618.593
(+) Amortizaciones	\$ 1.387.528	\$ 1.456.904	\$ 1.529.749	\$ 1.606.237	\$ 1.686.549
(+) Provisiones	\$324.378	\$340.596	\$357.626	\$375.508	\$394.283
(+) Pérdidas en venta de bienes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
(+) intereses	\$8.552.283	\$8.979.897	\$9.428.892	\$9.900.336	\$10.395.353
TOTAL	\$17.953.218	\$19.698.818	\$21.470.078	\$23.268.282	\$25.094.777
Aumento de Inventarios	-\$313.448	-\$300.000	-\$400.000	-\$400.000	-\$400.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$2.018.492	\$2.500.000	\$2.500.000	\$3.000.000	\$2.000.000
Proveedores	\$902.881	\$2.000.000	\$2.000.000	\$2.000.000	\$2.000.000
(-) Aumento en el KTNO	\$802.163	\$200.000	\$100.000	\$600.000	-\$400.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$7.797.587	\$12.323.908	\$12.323.908	\$12.323.908	\$12.323.908
FLUJO DE CAJA LIBRE	\$5.807.255	\$4.850.359	\$7.207.389	\$15.672.042	\$18.700.639

CUENTA	2011	2012	2013	2014	2015
Ventas Netas	\$ 93.685.440	\$ 95.153.760	\$ 130.678.080	\$ 134.598.400	\$ 138.636.160
(Costo de ventas)	\$ 60.895.536	\$ 61.849.944	\$ 84.940.752	\$ 87.488.960	\$ 90.113.504
UTILIDAD BRUTA	\$ 32.789.904	\$ 33.303.816	\$ 45.737.328	\$ 47.109.440	\$ 48.522.656
Gastos de administración	\$ 9.649.257	\$ 10.131.719	\$ 11.651.477	\$ 12.234.051	\$ 12.845.754
Gastos de ventas	\$ 7.494.835	\$ 7.612.301	\$ 10.454.246	\$ 10.767.872	\$ 11.090.893
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 15.645.812	\$ 15.559.796	\$ 23.631.604	\$ 24.107.517	\$ 24.586.009
Ingresos no operacionales	\$ 9.794.261	\$ 10.283.974	\$ 10.798.172	\$ 11.338.081	\$ 11.904.985
Gastos no operacionales	\$ 20.709.381	\$ 21.744.850	\$ 22.832.093	\$ 23.973.697	\$ 25.172.382
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 4.730.692	\$ 4.098.919	\$ 11.597.684	\$ 11.471.900	\$ 11.318.612
Ajustes por inflación	\$ 696.964	\$ 728.328	\$ 761.103	\$ 795.352	\$ 831.143
Impuestos	\$ 2.089.647,6	\$ 1.858.490,1	\$ 4.758.132,8	\$ 4.722.892,2	\$ 4.677.655,8
UTILIDAD NETA	\$ 3.338.009	\$ 2.968.757	\$ 7.600.654	\$ 7.544.360	\$ 7.472.099
(+) Depreciaciones	\$ 13.850.984	\$ 15.083.374	\$ 16.315.765	\$ 17.548.156	\$ 18.780.547
(+) Amortizaciones	\$ 1.770.876	\$ 1.859.420	\$ 1.952.391	\$ 2.050.010	\$ 2.152.511
(+) Provisiones	\$413.997	\$434.697	\$456.432	\$479.253	\$503.216
(+) Pérdidas en venta de bienes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
(+) intereses	\$10.915.121	\$11.460.877	\$12.033.920	\$12.635.616	\$13.267.397
TOTAL	\$26.950.977	\$28.838.368	\$30.758.508	\$32.713.036	\$34.703.671
Aumento de Inventarios	-\$500.000	-\$300.000	-\$400.000	-\$300.000	-\$500.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$3.000.000	\$3.000.000	\$4.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000
Proveedores	\$1.000.000	\$2.000.000	\$3.000.000	\$2.000.000	\$2.000.000
(-) Aumento en el KTNO	\$1.500.000	\$700.000	\$600.000	\$2.700.000	\$2.500.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$12.323.908	\$12.323.908	\$12.323.908	\$12.323.908	\$12.323.908
FLUJO DE CAJA LIBRE	\$16.465.078	\$18.783.217	\$25.435.254	\$25.233.489	\$27.351.863

Anexo E. Estadísticas de la Simulación Valoración Cementos Andino Escenario 1



Pronóstico: Valoración Cementos Andino Escenario 1

10.000 Iteraciones Estadísticas FCFIE61

Estadística	Valores pronosticados
Iteraciones	10.000
Caso base	\$596.663.129
Media	\$582.444.669
Mediana	\$581.098.918
Moda	---
Desviación estándar	\$56.763.038
Varianza	\$3.222.042.498.417.780
Asimetría	0,0728
Curtosis	2,99
Coefficiente de variabilidad	0,0975
Mínimo	\$356.217.624
Máximo	\$794.539.343
Error estándar de la media	\$567.630

Anexo F. CAPEX y KTNO para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 2

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2006	2007	2008	2009	2010
Depreciación	\$7,689,030	\$8,484,384	\$9,295,645	\$10,123,131	\$10,967,167
Ajuste	\$346,006	\$381,797	\$418,304	\$455,541	\$493,523
Depreciación acumulada	\$30,595,519	\$39,461,700	\$49,175,649	\$59,754,320	\$71,215,010
PPE Netos	\$54,416,781	\$53,504,139	\$51,902,801	\$49,598,991	\$46,578,661
PPE Brutos	\$85,012,300	\$92,965,839	\$101,078,449	\$109,353,311	\$117,793,671
CAPEX	\$7,797,587	\$7,953,539	\$8,112,610	\$8,274,862	\$8,440,359

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO	2006	2007	2008	2009	2010
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$10,000,000	\$12,500,000	\$15,000,000	\$18,000,000	\$20,000,000
Inventarios (Brutas)	\$7,500,000	\$7,200,000	\$6,800,000	\$6,400,000	\$6,000,000
Proveedores	\$4,000,000	\$6,000,000	\$8,000,000	\$10,000,000	\$12,000,000
Variación cuentas por cobrar	\$2,018,492	\$2,500,000	\$2,500,000	\$3,000,000	\$2,000,000
Variación Inventarios	-\$313,448	-\$300,000	-\$400,000	-\$400,000	-\$400,000
Variación Proveedores	\$902,881	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
KTNO	\$802,163	\$200,000	\$100,000	\$600,000	-\$400,000

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2011	2012	2013	2014	2015
Depreciación	\$11,828,083	\$12,706,218	\$13,601,916	\$14,515,528	\$15,447,412
Ajuste	\$532,264	\$571,780	\$612,086	\$653,199	\$695,134
Depreciación acumulada	\$83,575,357	\$96,853,355	\$111,067,357	\$126,236,084	\$142,378,629
PPE Netos	\$42,827,480	\$38,330,832	\$33,073,806	\$27,041,196	\$20,217,490
PPE Brutos	\$126,402,837	\$135,184,187	\$144,141,164	\$153,277,280	\$162,596,119
CAPEX	\$8,609,166	\$8,781,350	\$8,956,977	\$9,136,116	\$9,318,839

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO	2011	2012	2013	2014	2015
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$23,000,000	\$26,000,000	\$30,000,000	\$35,000,000	\$40,000,000
Inventarios (Brutas)	\$5,500,000	\$5,200,000	\$4,800,000	\$4,500,000	\$4,000,000
Proveedores	\$13,000,000	\$15,000,000	\$18,000,000	\$20,000,000	\$22,000,000
Variacion cuentas por cobrar	\$3,000,000	\$3,000,000	\$4,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000
Variacion Inventarios	-\$500,000	-\$300,000	-\$400,000	-\$300,000	-\$500,000
Variacion Proveedores	\$1,000,000	\$2,000,000	\$3,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
KTNO	\$1,500,000	\$700,000	\$600,000	\$2,700,000	\$2,500,000

Anexo G. Cálculo del WACC para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 2

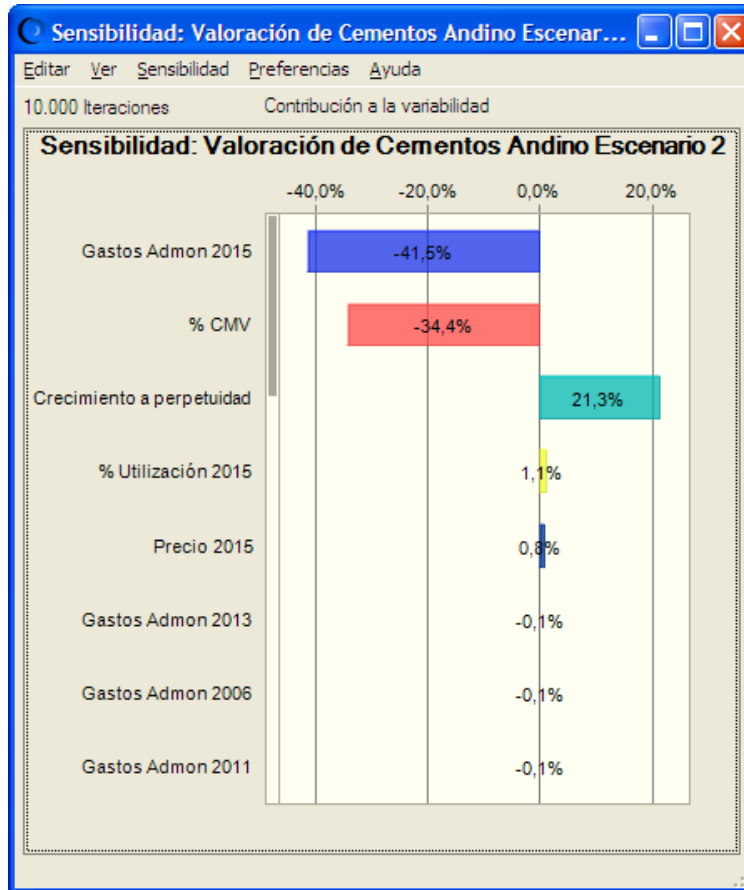
VARIABLES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tasa Impositiva T	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%
Deuda	149,269,857	153,747,952	158,360,391	163,111,203	168,004,539	173,044,675	178,236,015	183,583,096	189,090,589	194,763,306
Patrimonio	334,966,088	341,665,409	348,498,717	355,468,692	362,578,066	369,829,627	377,226,219	384,770,744	392,466,159	400,315,482
D+E	484,235,944	495,413,362	506,859,108	518,579,895	530,582,604	542,874,302	555,462,235	568,353,840	581,556,747	595,078,788
Deuda %	30.83%	31.03%	31.24%	31.45%	31.66%	31.88%	32.09%	32.30%	32.51%	32.73%
Patrimonio %	69.17%	68.97%	68.76%	68.55%	68.34%	68.12%	67.91%	67.70%	67.49%	67.27%
Beta apalancada BL	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
T. libre de riesgo Rf	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%
Rm	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%
(Rm-Rf)	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%
Ke	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%
Prima Riesgo Pais RP	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%
Ke + RP	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%
Devaluación	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%
Ke \$	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%
kd	9.32%	8.14%	7.51%	7.44%	7.36%	7.29%	7.22%	7.15%	7.08%	7.01%
kdt	5.73%	5.01%	4.62%	4.57%	4.53%	4.48%	4.44%	4.40%	4.36%	4.31%
WACC	9.04%	8.81%	8.68%	8.65%	8.62%	8.60%	8.57%	8.54%	8.52%	8.49%

Anexo H. Flujo de Caja para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 2

CUENTA	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas Netas	\$ 44.321.153	\$ 45.207.577	\$ 46.111.728	\$ 47.033.963	\$ 47.974.642
(Costo de ventas)	\$ 35.456.923	\$ 36.166.061	\$ 36.889.382	\$ 37.627.170	\$ 38.379.713
UTILIDAD BRUTA	\$ 8.864.231	\$ 9.041.515	\$ 9.222.346	\$ 9.406.793	\$ 9.594.928
Gastos de administración	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015
Gastos de ventas	\$ 3.545.692	\$ 3.616.606	\$ 3.688.938	\$ 3.762.717	\$ 3.837.971
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 1.584.477	-\$ 1.478.106	-\$ 1.369.608	-\$ 1.258.939	-\$ 1.146.058
Ingresos no operacionales	\$ 7.674.059	\$ 8.057.762	\$ 8.460.650	\$ 8.883.683	\$ 9.327.867
Gastos no operacionales	\$ 13.908.293	\$ 12.517.464	\$ 11.891.591	\$ 12.129.422	\$ 12.372.011
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-\$ 7.818.710	-\$ 5.937.807	-\$ 4.800.548	-\$ 4.504.679	-\$ 4.190.202
Ajustes por inflación	\$ 559.280	\$ 584.447	\$ 610.748	\$ 638.231	\$ 666.952
Impuestos	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
UTILIDAD NETA	-\$ 7.259.430	-\$ 5.353.360	-\$ 4.189.800	-\$ 3.866.448	-\$ 3.523.250
(+) Depreciaciones	\$ 7.689.030	\$ 8.484.384	\$ 9.295.645	\$ 10.123.131	\$ 10.967.167
(+) Amortizaciones	\$ 1.387.528	\$ 1.456.904	\$ 1.529.749	\$ 1.606.237	\$ 1.686.549
(+) Provisiones	\$324.378	\$340.596	\$357.626	\$375.508	\$394.283
(+) Pérdidas en venta de bienes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
(+) intereses	\$6.234.234	\$4.459.701	\$3.430.940	\$3.245.739	\$3.044.144
TOTAL	\$15.635.169	\$14.741.586	\$14.613.960	\$15.350.615	\$16.092.142
Aumento de Inventarios	-\$313.448	-\$300.000	-\$400.000	-\$400.000	-\$400.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$1.018.492	\$1.500.000	\$1.500.000	\$1.500.000	\$1.500.000
Proveedores	\$902.881	\$800.000	\$800.000	\$800.000	\$800.000
(-) Aumento en el KTNO	-\$197.837	\$400.000	\$300.000	\$300.000	\$300.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$7.797.587	\$7.953.539	\$8.112.610	\$8.274.862	\$8.440.359
FLUJO DE CAJA LIBRE	\$775.988	\$1.034.687	\$2.011.550	\$2.909.305	\$3.828.533

CUENTA	2011	2012	2013	2014	2015
Ventas Netas	\$ 48.934.135	\$ 74.869.226	\$ 76.366.611	\$ 77.893.943	\$ 79.451.822
(Costo de ventas)	\$ 39.147.308	\$ 59.895.381	\$ 61.093.288	\$ 62.315.154	\$ 63.561.457
UTILIDAD BRUTA	\$ 9.786.827	\$ 14.973.845	\$ 15.273.322	\$ 15.578.789	\$ 15.890.364
Gastos de administración	\$ 6.903.015	\$ 7.938.467	\$ 7.938.467	\$ 7.938.467	\$ 7.938.467
Gastos de ventas	\$ 3.914.731	\$ 5.989.538	\$ 6.109.329	\$ 6.231.515	\$ 6.356.146
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 1.030.919	\$ 1.045.840	\$ 1.225.526	\$ 1.408.806	\$ 1.595.751
Ingresos no operacionales	\$ 9.794.261	\$ 10.283.974	\$ 10.798.172	\$ 11.338.081	\$ 11.904.985
Gastos no operacionales	\$ 12.619.451	\$ 12.871.840	\$ 13.129.277	\$ 13.391.862	\$ 13.659.700
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-\$ 3.856.109	-\$ 1.542.027	-\$ 1.105.579	-\$ 644.976	-\$ 158.963
Ajustes por inflación	\$ 696.964	\$ 728.328	\$ 761.103	\$ 795.352	\$ 831.143
Impuestos	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
UTILIDAD NETA	-\$ 3.159.145	-\$ 813.699	-\$ 344.476	\$ 150.376	\$ 672.180
(+) Depreciaciones	\$ 11.828.083	\$ 12.706.218	\$ 13.601.916	\$ 14.515.528	\$ 15.447.412
(+) Amortizaciones	\$ 1.770.876	\$ 1.859.420	\$ 1.952.391	\$ 2.050.010	\$ 2.152.511
(+) Provisiones	\$ 413.997	\$ 434.697	\$ 456.432	\$ 479.253	\$ 503.216
(+) Pérdidas en venta de bienes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+) intereses	\$ 2.825.191	\$ 2.587.867	\$ 2.331.105	\$ 2.053.782	\$ 1.754.715
TOTAL	\$16.838.147	\$17.588.202	\$18.341.843	\$19.098.573	\$19.857.853
Aumento de Inventarios	-\$ 500.000	-\$ 300.000	-\$ 400.000	-\$ 300.000	-\$ 500.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000	\$ 1.500.000
Proveedores	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000	\$ 800.000
(-) Aumento en el KTNO	\$ 200.000	\$ 400.000	\$ 300.000	\$ 400.000	\$ 200.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$ 8.609.166	\$ 8.781.350	\$ 8.956.977	\$ 9.136.116	\$ 9.318.839
FLUJO DE CAJA LIBRE	\$ 4.869.836	\$ 7.593.153	\$ 8.740.391	\$ 9.712.833	\$ 11.011.194

Anexo I. Estadísticas de la Simulación Valoración Cementos Andino Escenario 2



Pronóstico: Valoración de Cementos Andino Escenario 2

10.000 Iteraciones Estadísticas FCFIE61

Estadística	Valores pronosticados
Iteraciones	10.000
Caso base	\$235.676.597
Media	\$216.007.879
Mediana	\$217.683.836
Moda	---
Desviación estándar	\$29.124.270
Varianza	\$848.223.126.537.693
Asimetría	-0,2212
Curtosis	2,78
Coefficiente de variabilidad	0,1348
Mínimo	\$120.020.669
Máximo	\$302.560.675
Error estándar de la media	\$291.243

Anexo J. CAPEX y KTNO para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 3

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2006	2007	2008	2009	2010
Depreciación	\$7,236,398	\$7,563,524	\$7,890,651	\$8,217,778	\$8,544,905
Ajuste	\$325,638	\$340,359	\$355,079	\$369,800	\$384,521
Depreciación acumulada	\$30,122,519	\$38,026,402	\$46,272,132	\$54,859,710	\$63,789,135
PPE Netos	\$50,363,461	\$45,730,845	\$40,756,382	\$35,440,071	\$29,781,913
PPE Brutos	\$80,485,980	\$83,757,247	\$87,028,514	\$90,299,781	\$93,571,048
CAPEX	\$3,271,267	\$3,271,267	\$3,271,267	\$3,271,267	\$3,271,267

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO					
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$12,000,000	\$15,000,000	\$18,000,000	\$21,000,000	\$24,000,000
Inventarios (Brutas)	\$7,500,000	\$7,200,000	\$6,800,000	\$6,400,000	\$6,000,000
Proveedores	\$4,000,000	\$6,000,000	\$8,000,000	\$10,000,000	\$12,000,000
Variación cuentas por cobrar	\$4,018,492	\$3,000,000	\$3,000,000	\$3,000,000	\$3,000,000
Variación Inventarios	-\$313,448	-\$300,000	-\$400,000	-\$400,000	-\$400,000
Variación Proveedores	\$902,881	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
KTNO	\$2,802,163	\$700,000	\$600,000	\$600,000	\$600,000

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	2011	2012	2013	2014	2015
Depreciación	\$8,872,031	\$9,199,158	\$9,526,285	\$9,853,411	\$10,180,538
Ajuste	\$399,241	\$413,962	\$428,683	\$443,404	\$458,124
Depreciación acumulada	\$73,060,408	\$82,673,528	\$92,628,495	\$102,925,310	\$113,563,972
PPE Netos	\$23,781,907	\$17,440,054	\$10,756,354	\$3,730,806	-\$3,636,589
PPE Brutos	\$96,842,315	\$100,113,582	\$103,384,849	\$106,656,116	\$109,927,383
CAPEX	\$3,271,267	\$3,271,267	\$3,271,267	\$3,271,267	\$3,271,267

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO					
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$27,000,000	\$30,000,000	\$33,000,000	\$36,000,000	\$39,000,000
Inventarios (Brutas)	\$5,500,000	\$5,200,000	\$4,800,000	\$4,500,000	\$4,000,000
Proveedores	\$13,000,000	\$15,000,000	\$18,000,000	\$20,000,000	\$22,000,000
Variación cuentas por cobrar	\$3,000,000	\$3,000,000	\$3,000,000	\$3,000,000	\$3,000,000
Variación Inventarios	-\$500,000	-\$300,000	-\$400,000	-\$300,000	-\$500,000
Variación Proveedores	\$1,000,000	\$2,000,000	\$3,000,000	\$2,000,000	\$2,000,000
KTNO	\$1,500,000	\$700,000	-\$400,000	\$700,000	\$500,000

Anexo K. Cálculo del WACC para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 3

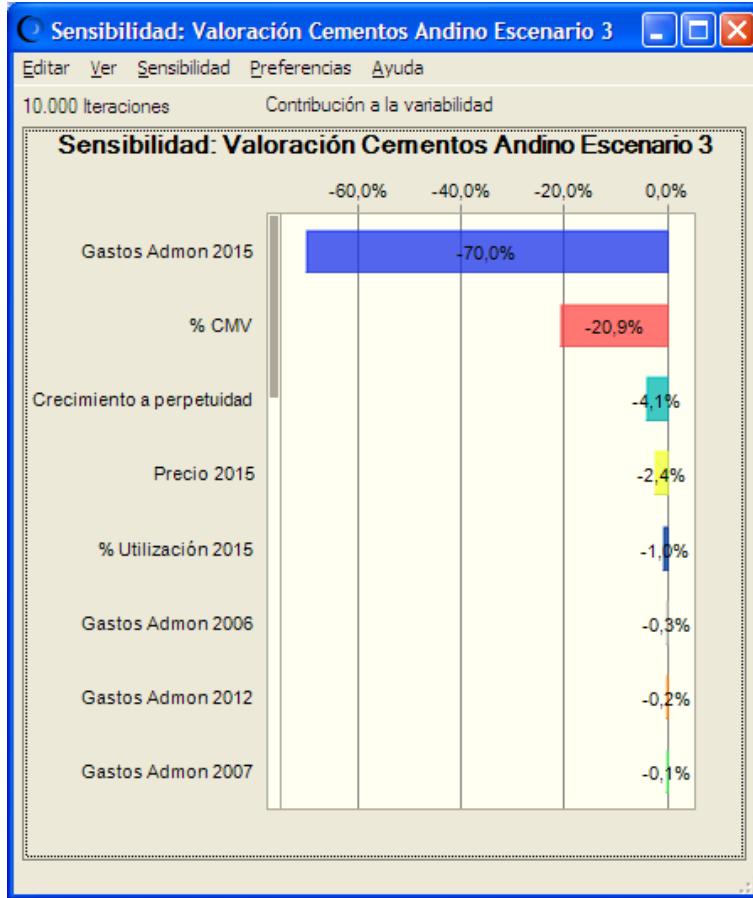
VARIABLES	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Tasa Impositiva T	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%	38.5%
Deuda	146,371,413	147,835,127	149,313,478	150,806,613	152,314,679	153,837,826	155,376,204	156,929,966	158,499,266	160,084,259
Patrimonio	279,138,406	237,267,645	201,677,499	171,425,874	145,711,993	123,855,194	105,276,915	89,485,378	76,062,571	64,653,185
D+E	425,509,819	385,102,772	350,990,977	322,232,487	298,026,672	277,693,020	260,653,119	246,415,344	234,561,837	224,737,444
Deuda %	34.40%	38.39%	42.54%	46.80%	51.11%	55.40%	59.61%	63.69%	67.57%	71.23%
Patrimonio %	65.60%	61.61%	57.46%	53.20%	48.89%	44.60%	40.39%	36.31%	32.43%	28.77%
Beta apalancada BL	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71
T. libre de riesgo Rf	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%	4.29%
Rm	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%	7.82%
(Rm-Rf)	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%	3.53%
Ke	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%	6.80%
Prima Riesgo Pais RP	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%	2.21%
Ke + RP	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%	9.01%
Devaluación	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%	1.39%
Ke \$	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%	10.52%
kd	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%	15.13%
kdt	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%	9.30%
WACC	10.10%	10.05%	10.00%	9.95%	9.90%	9.85%	9.80%	9.75%	9.70%	9.65%

Anexo L. Flujo de Caja para la Valoración de Cementos Andino – Escenario 3

CUENTA	2006	2007	2008	2009	2010
Ventas Netas	\$ 43.144.486	\$ 42.713.041	\$ 42.285.910	\$ 41.863.051	\$ 41.444.421
(Costo de ventas)	\$ 47.458.934	\$ 46.984.345	\$ 46.514.501	\$ 46.049.356	\$ 45.588.863
UTILIDAD BRUTA	-\$ 4.314.449	-\$ 4.271.304	-\$ 4.228.591	-\$ 4.186.305	-\$ 4.144.442
Gastos de administración	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015
Gastos de ventas	\$ 3.451.559	\$ 3.417.043	\$ 3.382.873	\$ 3.349.044	\$ 3.315.554
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 14.669.022	-\$ 14.591.362	-\$ 14.514.479	-\$ 14.438.364	-\$ 14.363.011
Ingresos no operacionales	\$ 7.674.059	\$ 8.057.762	\$ 8.460.650	\$ 8.883.683	\$ 9.327.867
Gastos no operacionales	\$ 16.226.342	\$ 17.037.659	\$ 17.889.542	\$ 18.784.019	\$ 19.723.220
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-\$ 23.221.305	-\$ 23.571.259	-\$ 23.943.370	-\$ 24.338.700	-\$ 24.758.364
Ajustes por inflación	\$ 559.280	\$ 584.447	\$ 610.748	\$ 638.231	\$ 666.952
Impuestos	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
UTILIDAD NETA	-\$ 22.662.025	-\$ 22.986.812	-\$ 23.332.623	-\$ 23.700.469	-\$ 24.091.412
(+) Depreciaciones	\$ 7.236.398	\$ 7.563.524	\$ 7.890.651	\$ 8.217.778	\$ 8.544.905
(+) Amortizaciones	\$ 1.387.528	\$ 1.456.904	\$ 1.529.749	\$ 1.606.237	\$ 1.686.549
(+) Provisiones	\$324.378	\$340.596	\$357.626	\$375.508	\$394.283
(+) Pérdidas en venta de bienes	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
(+) intereses	\$8.552.283	\$8.979.897	\$9.428.892	\$9.900.336	\$10.395.353
TOTAL	\$17.500.586	\$18.340.922	\$19.206.918	\$20.099.858	\$21.021.089
Aumento de Inventarios	-\$313.448	-\$300.000	-\$400.000	-\$400.000	-\$400.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$4.018.492	\$3.000.000	\$3.000.000	\$3.000.000	\$3.000.000
Proveedores	\$902.881	\$2.000.000	\$2.000.000	\$2.000.000	\$2.000.000
(-) Aumento en el KTNO	\$2.802.163	\$700.000	\$600.000	\$600.000	\$600.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$3.271.267	\$7.797.587	\$7.797.587	\$7.797.587	\$7.797.587
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$11.234.870	-\$13.143.477	-\$12.523.292	-\$11.998.198	-\$11.467.910

CUENTA	2011	2012	2013	2014	2015
Ventas Netas	\$ 41.029.977	\$ 40.619.677	\$ 40.213.480	\$ 39.811.345	\$ 39.413.232
(Costo de ventas)	\$ 45.132.974	\$ 44.681.644	\$ 44.234.828	\$ 43.792.480	\$ 43.354.555
UTILIDAD BRUTA	-\$ 4.102.998	-\$ 4.061.968	-\$ 4.021.348	-\$ 3.981.135	-\$ 3.941.323
Gastos de administración	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015	\$ 6.903.015
Gastos de ventas	\$ 3.282.398	\$ 3.249.574	\$ 3.217.078	\$ 3.184.908	\$ 3.153.059
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 14.288.411	-\$ 14.214.557	-\$ 14.141.441	-\$ 14.069.057	-\$ 13.997.397
Ingresos no operacionales	\$ 9.794.261	\$ 10.283.974	\$ 10.798.172	\$ 11.338.081	\$ 11.904.985
Gastos no operacionales	\$ 20.709.381	\$ 21.744.850	\$ 22.832.093	\$ 23.973.697	\$ 25.172.382
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-\$ 25.203.531	-\$ 25.675.433	-\$ 26.175.362	-\$ 26.704.674	-\$ 27.264.794
Ajustes por inflación	\$ 696.964	\$ 728.328	\$ 761.103	\$ 795.352	\$ 831.143
Impuestos	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0	\$ 0,0
UTILIDAD NETA	-\$ 24.506.567	-\$ 24.947.106	-\$ 25.414.259	-\$ 25.909.321	-\$ 26.433.651
(+) Depreciaciones	\$ 8.872.031	\$ 9.199.158	\$ 9.526.285	\$ 9.853.411	\$ 10.180.538
(+) Amortizaciones	\$ 1.770.876	\$ 1.859.420	\$ 1.952.391	\$ 2.050.010	\$ 2.152.511
(+) Provisiones	\$ 413.997	\$ 434.697	\$ 456.432	\$ 479.253	\$ 503.216
(+) Pérdidas en venta de bienes	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0
(+) intereses	\$ 10.915.121	\$ 11.460.877	\$ 12.033.920	\$ 12.635.616	\$ 13.267.397
TOTAL	\$ 21.972.025	\$ 22.954.151	\$ 23.969.028	\$ 25.018.292	\$ 26.103.662
Aumento de Inventarios	-\$ 500.000	-\$ 300.000	-\$ 400.000	-\$ 300.000	-\$ 500.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.000.000
Proveedores	\$ 1.000.000	\$ 2.000.000	\$ 3.000.000	\$ 2.000.000	\$ 2.000.000
(-) Aumento en el KTNO	\$ 1.500.000	\$ 700.000	-\$ 400.000	\$ 700.000	\$ 500.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$ 7.797.587	\$ 7.797.587	\$ 7.797.587	\$ 7.797.587	\$ 7.797.587
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$ 11.832.129	-\$ 10.490.541	-\$ 8.842.819	-\$ 9.388.617	-\$ 8.627.576

Anexo M. Estadísticas de la Simulación Valoración Cementos Andino Escenario 3



Estadística	Valores pronosticados
Iteraciones	10.000
Caso base	-\$170.419.939
Media	-\$177.211.219
Mediana	-\$177.071.796
Moda	---
Desviación estándar	\$18.671.741
Varianza	\$348.633.928.550.857
Asimetría	-0,0353
Curtosis	2,43
Coeficiente de variabilidad	-0,1054
Mínimo	-\$236.537.620
Máximo	-\$123.536.736
Error estándar de la media	\$186.717

Anexo N. CAPEX y KTNO para la Valoración de la Empresa Hipotética

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Depreciación	\$750,000	\$1,250,000	\$1,500,000	\$1,750,000	\$2,000,000
Depreciación acumulada	\$750,000	\$2,000,000	\$3,500,000	\$5,250,000	\$7,250,000
PPE Netos	\$14,250,000	\$23,000,000	\$26,500,000	\$29,750,000	\$32,750,000
PPE Brutos	\$15,000,000	\$25,000,000	\$30,000,000	\$35,000,000	\$40,000,000
CAPEX	\$15,000,000	\$10,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$2,500,000	\$4,000,000	\$4,350,000	\$4,550,000	\$4,750,000
Inventarios (Brutas)	\$3,200,000	\$6,500,000	\$9,000,000	\$9,300,000	\$9,600,000
Proveedores	\$2,500,000	\$5,500,000	\$7,500,000	\$8,000,000	\$8,500,000
Variación cuentas por cobrar	\$2,500,000	\$1,500,000	\$350,000	\$200,000	\$200,000
Variación Inventarios	\$3,200,000	\$3,300,000	\$2,500,000	\$300,000	\$300,000
Variación Proveedores	\$2,500,000	\$3,000,000	\$2,000,000	\$500,000	\$500,000
KTNO	\$3,200,000	\$1,800,000	\$850,000	\$0	\$0

PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Depreciación	\$2,250,000	\$3,000,000	\$3,500,000	\$4,000,000	\$4,250,000	\$4,500,000
Depreciación acumulada	\$9,500,000	\$12,500,000	\$16,000,000	\$20,000,000	\$24,250,000	\$28,750,000
PPE Netos	\$35,500,000	\$47,500,000	\$54,000,000	\$60,000,000	\$60,750,000	\$61,250,000
PPE Brutos	\$45,000,000	\$60,000,000	\$70,000,000	\$80,000,000	\$85,000,000	\$90,000,000
CAPEX	\$5,000,000	\$15,000,000	\$10,000,000	\$10,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000

CAPITAL DE TRABAJO NETO OPERATIVO	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Cuentas por cobrar (Brutas)	\$7,500,000	\$7,700,000	\$7,900,000	\$8,100,000	\$8,300,000	\$8,500,000
Inventarios (Brutas)	\$9,900,000	\$10,200,000	\$10,500,000	\$10,800,000	\$11,100,000	\$11,400,000
Proveedores	\$9,000,000	\$9,500,000	\$10,000,000	\$10,500,000	\$11,000,000	\$11,500,000
Variacion cuentas por cobrar	\$2,750,000	\$200,000	\$200,000	\$200,000	\$200,000	\$200,000
Variacion Inventarios	\$300,000	\$300,000	\$300,000	\$300,000	\$300,000	\$300,000
Variacion Proveedores	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000	\$500,000
KTNO	\$2,550,000	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0

Anexo O. Cálculo del WACC para la Valoración de la Empresa Hipotética

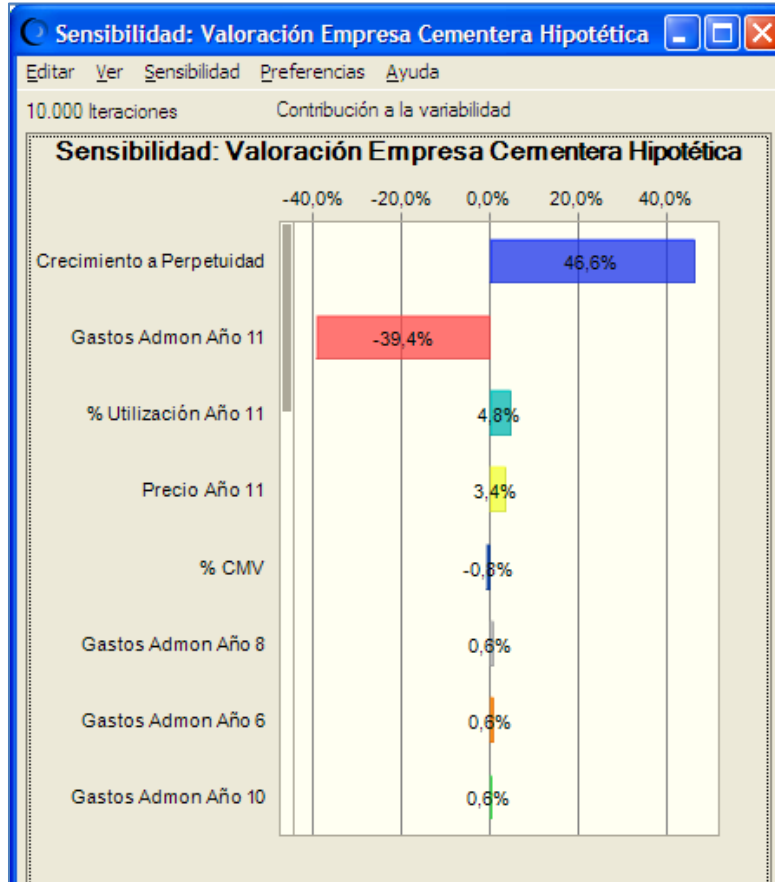
VARIABLES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Tasa Impositiva T	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%	33.0%
Deuda	23,249,935	38,493,725	44,440,833	49,210,203	53,230,297	55,797,382	65,725,037	68,043,408	73,968,576	75,936,951	76,251,629
Patrimonio	13,500,065	11,206,275	31,659,167	36,239,797	38,519,703	43,402,618	49,474,963	56,956,592	65,331,424	74,913,049	85,898,371
D+E	36,750,000	49,700,000	76,100,000	85,450,000	91,750,000	99,200,000	115,200,000	125,000,000	139,300,000	150,850,000	162,150,000
Deuda %	63.27%	77.45%	58.40%	57.59%	58.02%	56.25%	57.05%	54.43%	53.10%	50.34%	47.03%
Patrimonio %	36.73%	22.55%	41.60%	42.41%	41.98%	43.75%	42.95%	45.57%	46.90%	49.66%	52.97%
Beta apalancada BL	3.20104767	7.5207512	2.59821523	2.51665235	2.55919721	2.390555	2.4649102	2.23663849	2.13389033	1.9455032	1.7548407
T. libre de riesgo Rf	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%	2.99%
Rm	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%	9.02%
(Rm-Rf)	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%	6.03%
Ke	11.95%	16.73%	11.06%	10.94%	11.00%	10.73%	10.85%	10.48%	10.31%	9.98%	9.63%
Prima Riesgo Pais RP	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%	3.77%
Ke + RP	15.72%	20.50%	14.83%	14.71%	14.77%	14.50%	14.62%	14.25%	14.08%	13.75%	13.40%
kd	12.57%	13.72%	14.57%	13.37%	11.61%	14.13%	10.73%	9.10%	7.17%	5.77%	4.25%
kdt	8.42%	9.19%	9.76%	8.96%	7.78%	9.47%	7.19%	6.10%	4.80%	3.86%	2.85%
WACC	11.10%	11.74%	11.87%	11.40%	10.71%	11.67%	10.38%	9.81%	9.15%	8.77%	8.44%

Anexo P. Flujo de Caja para la Valoración de la Empresa Hipotética

CUENTA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6
Ventas Netas	\$ 9.000.000	\$ 14.688.000	\$ 28.090.800	\$ 30.562.790	\$ 31.174.046	\$ 55.645.672
(Costo de ventas)	\$ 5.850.000	\$ 9.547.200	\$ 18.259.020	\$ 19.865.814	\$ 20.263.130	\$ 36.169.687
UTILIDAD BRUTA	\$ 3.150.000	\$ 5.140.800	\$ 9.831.780	\$ 10.696.977	\$ 10.910.916	\$ 19.475.985
Gastos de administración	\$ 2.500.000	\$ 3.000.000	\$ 3.500.000	\$ 4.000.000	\$ 4.000.000	\$ 7.000.000
Gastos de ventas	\$ 720.000	\$ 1.175.040	\$ 2.247.264	\$ 2.445.023	\$ 2.493.924	\$ 4.451.654
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 70.000	\$ 965.760	\$ 4.084.516	\$ 4.251.953	\$ 4.416.992	\$ 8.024.332
Ingresos no operacionales	\$ 0	\$ 0	\$ 550.000	\$ 825.000	\$ 1.100.000	\$ 1.375.000
Gastos no operacionales	\$ 2.030.685	\$ 3.309.550	\$ 3.665.200	\$ 3.508.850	\$ 3.203.700	\$ 3.200.950
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-\$ 2.100.685	-\$ 2.343.790	\$ 969.316	\$ 1.568.103	\$ 2.313.292	\$ 6.198.382
Impuestos	\$ 0,0	\$ 0,0	-\$ 453.576,4	\$ 517.474,1	\$ 763.386,5	\$ 2.045.465,9
UTILIDAD NETA	-\$ 2.100.685	-\$ 2.343.790	\$ 1.422.892	\$ 1.050.629	\$ 1.549.906	\$ 4.152.916
(+) Depreciaciones	\$ 750.000	\$ 1.250.000	\$ 1.500.000	\$ 1.750.000	\$ 2.000.000	\$ 2.250.000
(+) Provisiones	\$ 0	\$ 600.000	\$ 950.000	\$ 1.250.000	\$ 1.550.000	\$ 3.000.000
(+) Amortizaciones + intereses	\$ 2.030.685	\$ 3.309.550	\$ 3.115.200	\$ 2.683.850	\$ 2.103.700	\$ 1.825.950
TOTAL	\$ 2.780.685	\$ 5.159.550	\$ 5.565.200	\$ 5.683.850	\$ 5.653.700	\$ 7.075.950
Aumento de Inventarios	\$ 2.500.000	\$ 1.500.000	\$ 350.000	\$ 200.000	\$ 200.000	\$ 2.750.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$ 3.200.000	\$ 3.300.000	\$ 2.500.000	\$ 300.000	\$ 300.000	\$ 300.000
Proveedores	\$ 2.500.000	\$ 3.000.000	\$ 2.000.000	\$ 500.000	\$ 500.000	\$ 500.000
(-) Aumento en el KTNO	\$ 3.200.000	\$ 1.800.000	\$ 850.000	\$ 0	\$ 0	\$ 2.550.000
(-) Aumento de Activos Fijos	\$ 0	\$ 0	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000	\$ 5.000.000
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$ 2.520.000	\$ 1.015.760	\$ 1.138.092	\$ 1.734.479	\$ 2.203.606	\$ 3.678.866

CUENTA	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10	AÑO 11
Ventas Netas	\$ 60.812.771	\$ 66.164.294	\$ 67.487.580	\$ 68.837.332	\$ 70.214.079
(Costo de ventas)	\$ 39.528.301	\$ 43.006.791	\$ 43.866.927	\$ 44.744.266	\$ 45.639.151
UTILIDAD BRUTA	\$ 21.284.470	\$ 23.157.503	\$ 23.620.653	\$ 24.093.066	\$ 24.574.928
Gastos de administración	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000	\$ 7.000.000
Gastos de ventas	\$ 4.865.022	\$ 5.293.144	\$ 5.399.006	\$ 5.506.987	\$ 5.617.126
UTILIDAD OPERACIONAL	\$ 9.419.448	\$ 10.864.360	\$ 11.221.647	\$ 11.586.080	\$ 11.957.801
Ingresos no operacionales	\$ 1.650.000	\$ 1.925.000	\$ 2.750.000	\$ 3.850.000	\$ 4.950.000
Gastos no operacionales	\$ 3.095.800	\$ 2.712.300	\$ 2.561.450	\$ 2.224.700	\$ 1.601.350
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	\$ 7.973.648	\$ 10.077.060	\$ 11.410.197	\$ 13.211.380	\$ 15.306.451
Impuestos	\$ 2.631.303,9	\$ 3.325.429,6	\$ 3.765.364,9	\$ 4.359.755,3	\$ 5.051.128,9
UTILIDAD NETA	\$ 5.342.344	\$ 6.751.630	\$ 7.644.832	\$ 8.851.624	\$ 10.255.322
(+) Depreciaciones	\$ 3.000.000	\$ 3.500.000	\$ 4.000.000	\$ 4.250.000	\$ 4.500.000
(+) Provisiones	\$3.300.000	\$3.600.000	\$3.900.000	\$4.200.000	\$4.500.000
(+) Amortizaciones + intereses	\$1.445.800	\$787.300	-\$188.550	-\$1.625.300	-\$3.348.650
TOTAL	\$7.745.800	\$7.887.300	\$7.711.450	\$6.824.700	\$5.651.350
Aumento de Inventarios	\$200.000	\$200.000	\$200.000	\$200.000	\$200.000
Aumento de cuentas por cobrar	\$300.000	\$300.000	\$300.000	\$300.000	\$300.000
Proveedores	\$500.000	\$500.000	\$500.000	\$500.000	\$500.000
(-) Aumento en el KTNO	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
(-) Aumento de Activos Fijos	\$15.000.000	\$10.000.000	\$10.000.000	\$5.000.000	\$5.000.000
FLUJO DE CAJA LIBRE	-\$1.911.856	\$4.638.930	\$5.356.282	\$10.676.324	\$10.906.672

Anexo Q. Estadísticas de la Simulación Valoración Empresa Hipotética

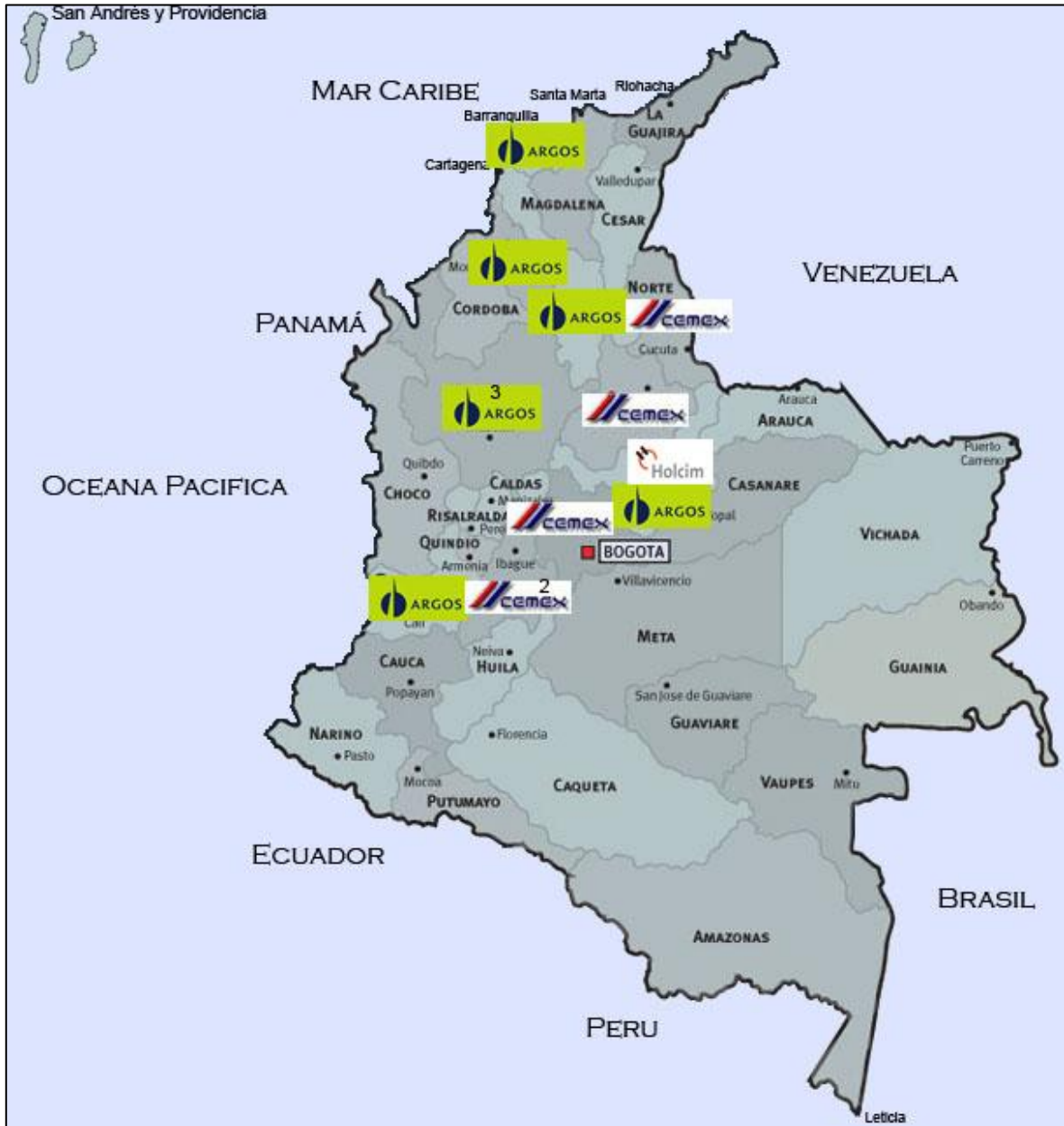


Pronóstico: Valoración Empresa Cementera Hipotética

10.000 Iteraciones Estadísticas FCFIE73

Estadística	Valores pronosticados
Iteraciones	10.000
Caso base	\$223.130.373
Media	\$210.374.721
Mediana	\$209.710.395
Moda	---
Desviación estándar	\$20.025.137
Varianza	\$401.006.098.681.661
Asimetría	0,1391
Curtosis	2,63
Coficiente de variabilidad	0,0952
Mínimo	\$154.748.301
Máximo	\$280.030.827
Error estándar de la media	\$200.251

Anexo R. Ubicación de las Plantas productoras de Cemento



Fuente: Trabajo de grado – Adquisición de cementos Argos sobre Cementos Andino y Concrecem dentro del contexto de la fusión interna

**Anexo S. Despachos Nacionales de Cemento Gris por Departamento según
Canal de distribución**

DEPARTAMENTO	2009*	2010	2011**	Abril 2009 - Abril 2011
Antioquia	958.814	1.306.122	423.839	2.688.775
Atlántico	327.023	462.385	176.100	965.507
Bogotá***	1.219.708	1.632.775	562.123	3.414.606
Bolívar	328.963	404.415	160.584	893.961
Boyacá	183.399	284.796	104.423	572.618
Caldas	169.031	251.300	88.720	509.051
Casanare	92.108	143.515	60.865	296.489
Cauca	120.293	177.672	57.311	355.276
Cesar	126.730	183.105	80.429	390.264
Córdoba	130.643	195.635	80.465	406.743
Cundinamarca	345.180	528.152	175.191	1.048.524
Huila	135.620	201.931	81.206	418.756
Magdalena	128.015	181.904	66.050	375.968
Meta	214.568	326.153	118.469	659.190
N. Santander	128.037	192.745	63.887	384.668
Nariño	109.919	156.758	53.389	320.066
Risaralda	155.370	206.810	59.642	421.821
Santander	326.726	550.795	200.542	1.078.064
Tolima	238.474	284.996	87.974	611.444
Valle del Cauca	582.042	802.629	272.526	1.657.197
Otros	306.281	446.789	181.104	934.174
TOTAL	6.326.946	8.921.382	3.154.835	18.403.163

Fuente: Empresas productoras de cemento gris. Cálculos DANE – Cifras en Toneladas

*En el 2009 están los datos de Abril a Diciembre

**En el 2011 están los datos de Enero a Abril

***Bogotá incluye los despachos de Funza, Soacha, Mosquera y Chía.