



**UNIVERSIDAD DE GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES
DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS**

**TESIS DOCTORAL:
FLEXIBILIDAD ESTRATÉGICA EN LA INDUSTRIA DEL CEMENTO:
SIMULACIONES**

**PRESENTADA POR:
ALFONSO VELEZ MARTINEZ**

**DIRIGIDA POR:
PROF. DR. DANIEL ARIAS ARANDA**

GRANADA 2010

Editor: Editorial de la Universidad de Granada
Autor: Alfonso Vélez Martínez
D.L.: GR 2882-2010
ISBN: 978-84-693-2525-4

Agradecimientos

Ahora que veo próximo el fin de un proyecto que empezó en el año 2006 con la decisión de comenzar el doctorado, quisiera agradecer a todos aquellos que me han animado en esta tarea que ha contribuido a mi desarrollo profesional y personal, por vivir durante estos casi cuatro años una experiencia que me ha permitido conocer y aprender de excelentes docentes, dentro y fuera de España en un contexto distinto del profesional en el que me muevo habitualmente y que me ha aportado una perspectiva nueva que influenciará mi forma de gestionar.

En primer lugar quiero agradecerle a mi director de tesis, profesor Daniel Arias Aranda todo su tiempo y dedicación generosa, en todo momento he contado con su apoyo y asesoramiento sereno que me han permitido subsanar las carencias que se han ido presentando a lo largo del trabajo. A Daniel le tengo que agradecer además que me propusiera para la beca del Real Colegio Complutense en Harvard en verano de 2008, lo que supuso una buena oportunidad para abrir una nueva ventana con una perspectiva más amplia que ha representado una importante fuente de motivación. Quiero por tanto agradecer al catedrático Javier Llorens Montes su consejo y propuesta para la dirección de esta tesis que me ha permitido llevarla a cabo sin graves contratiempos.

A mi buen amigo, el profesor Javier Tafur Segura y al catedrático Julián Pavón Morote, quiero agradecerles la oportunidad que me brindaron de participar como ponente en el XI Congreso de Ingeniería de Organización en septiembre de 2007 en la Universidad Politécnica de Madrid. Se trataba de un momento incierto de la economía que ya anticipaba lo que después ocurriría en 2008 y 2009 y la posibilidad de compartir con esta comunidad académica bien cualificada las incertidumbres del momento fue una excelente experiencia.

Especial agradecimiento a la empresa para la que trabajo por todas las facilidades y recursos que ha puesto a mi disposición para lograr la consecución del objetivo, sin ella no lo habría conseguido. Particularmente quiero recordar a mis compañeros de trabajo, Francisco Cuevas, Juan Núñez y Sergio Martínez por sus ánimos e interés compartido por el aprendizaje y la mejora continua de habilidades para la gestión como fuente casi inagotable de motivación.

Finalmente y una vez más quiero agradecerle a mi esposa Elena su apoyo incondicional que ha permitido descuidarme un poco más en nuestro gran proyecto que es la familia y que me ha aportado la tranquilidad necesaria para acometer este reto.

Índice de Contenidos

CAPÍTULO 1. INTRODUCCION	12
Sección 1. Introducción	13
1.1. Interés de la investigación	13
1.2. Objetivos de la investigación	19
1.3. Estructura del trabajo	20
CAPÍTULO 2. REVISIÓN TEÓRICA Y MARCO DE REFERENCIA	22
Sección 2. Marco de referencia teórico	23
2.1.- Dinámica Competitiva: Flexibilidad Estratégica	23
2.2.- Teoría de los costes de transacción	34
2.3.- Recursos y capacidades	43
2.4.- Teoría de Juegos	55
Sección 3. Marco de referencia sectorial	65
3.1. El sector de la construcción	65
3.2. El sector cementero: antecedentes históricos	68
3.2.1.- Antecedentes	68
3.3. La oferta de cemento en España	69
3.4.- La crisis del sector y el exceso de capacidad de producción (el sector hoy)	72
3.5.- Concentración de la industria cementera española vs la europea.	79
3.6.- Principales datos de la oferta del cemento en Europa	82
3.7.- La demanda de cemento en España	83
3.7.1.- Tipología de clientes en España	87
3.8. El comercio internacional: un mercado de excedentes	89
3.8.1.- Las exportaciones españolas en los 90	89
3.8.2.- Las importaciones de <i>clinker</i>	90
3.8.3.- Origen de las importaciones	92
3.8.4.- Evolución de las importaciones en los principales mercados de la UE	94
3.9. Evolución del precio del cemento	94
3.9.1.- El precio del cemento en Europa	95

Sección 4. Marco de referencia competitivo: La producción tradicional versus las moliendas y la importación de clinker	98
4.1.- Elevadas inversiones iniciales frente a la flexibilidad de las moliendas.....	100
4.2.- Influencia del comercio internacional en los costes de producción de las moliendas	101
4.3.- España de país exportador a importador en una década	102
4.4.- La producción nacional de cemento: Oportunidades y amenazas para las empresas de fabricación de cemento en España	104
4.4.1.- Una empresa líder en el sector a nivel mundial, nacional y regional	104
4.4.2.- El crecimiento de la demanda: una oportunidad para todo el sector.....	105
4.4.3.- La evolución de los precios en el sector	106
4.4.4.- El incremento de los costes de producción: la amenaza.....	106
4.4.5.- Costes de producción orientativos de una tonelada de cemento	115
4.4.6.- La sobrecapacidad y el recorte de costes	116
4.5.- Las moliendas: una estructura industrial más flexible	118
4.5.1.- Los costes de fabricación de las moliendas y sus riesgos.....	119
4.5.2.- Comparativa entre los costes de fabricación integral y las .moliendas...	121
4.6.-La integración vertical, alternativa o necesidad: El rol del hormigón	122
 CAPÍTULO 3. METODOLOGIA DE INVESTIGACION Y MODELO	 124
Sección 5. Escenario de partida y simulaciones	125
5.1.- Escenario de partida	125
5.1.1.- Teoría de Juegos	125
5.1.2.- Los Oligopolios: Aplicación de la Teoría de Juegos	126
5.1.3.- El escenario de partida	131
5.2.- La herramienta de simulación: Dinámica de sistemas	133
5.2.1.- La herramienta: Powersim Studio 7	133
Sección 6. El modelo e hipótesis de referencia para la industria del cemento	143
6.1.- Producción y ventas de cemento nacional y de importación	143
6.2.- Precios de venta, costes de producción y márgenes hormigón (Almería) ..	146
6.3.- Precios, costes de producción y márgenes del cemento de importación ...	147

6.4.- Precios, costes de producción y márgenes del cemento nacional	149
6.5.- Pantalla de Resultados	151
6.6.- Panel de Control	153
CAPÍTULO 4. RESULTADOS: SIMULACIONES	154
Sección 7. Simulaciones en un mercado constante	155
7.1.-Caso 1: Simulación de costes en un mercado constante.....	155
7.1.1.- Resultados	157
7.2.- Caso 2: Simulación de ventas mercado constante	157
7.2.1.- Mercado constante: Alternativa de no reacción (mejora de precio y pérdida de cuota)	159
7.2.2.- Mercado constante: Alternativa de reacción Cemento	161
7.2.3.- Mercado constante: Alternativa de reacción Hormigón	162
Sección 8. Simulaciones en un mercado en crisis	165
8.1.- Caso 3: Simulación de costes en un mercado en crisis	165
8.1.1.- Resultados	170
8.2.- Caso 4: Simulación de ventas en un mercado en crisis	171
8.2.1.- Mercado en crisis: Alternativa de equilibrio	175
8.2.2.- Mercado en crisis: Alternativa Cemento	178
8.2.3.- Mercado en crisis: Alternativa Hormigón	180
CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES	182
Sección 9. Conclusiones	183
9.1.- Principales aportaciones para la teoría	183
9.2.- Principales aportaciones para la gestión	190
9.3.- Conclusiones	196
9.4.- Limitaciones	201
9.5.- Futuras líneas de investigación	202
Bibliografía	204
Anexos	217

Índice de Tablas

Tabla nº 2.1. Aportaciones en el marco teórico de la flexibilidad estratégica	28
Tabla nº 2.2. Aportaciones en el marco de la flexibilidad estratégica de interés para la fabricación industrial.....	33
Tabla nº 2.3. Aportaciones en el marco de la teoría de los costes de transacción en relación con la integración vertical.....	36
Tabla nº 2.4. Aportaciones en el marco de la teoría de los costes de transacción en relación con la externalización de procesos o tareas.....	38
Tabla nº 2.5. Aportaciones en el marco de la teoría de los recursos y capacidades en relación con sus activos más tangibles.....	49
Tabla nº 2.6. Clasificación por la naturaleza del recurso de la empresa.....	50
Tabla nº 2.7. Aportaciones en el marco de la teoría de los recursos y capacidades en relación con los activos intangibles.....	51
Tabla nº 2.8. Aportaciones en el marco de la teoría de juegos.....	57
Tabla nº 2.9. Aportaciones en el marco de la teoría de juegos en relación con la organización industrial.....	60
Tabla nº 4.1. Costes de producción porcentual por tonelada de cemento	116
Tabla nº 5.1. Variables principales de la simulación (F. Elaboración propia)	132
Tabla nº 5.2. Evolución de las ventas de cemento y hormigón en Almería	133
Tabla nº 6.1. Producción y ventas de cemento nacional e importación	145
Tabla nº 6.2. Precios de venta, coste y márgenes del hormigón (Almería)	147
Tabla nº 6.3. Precios, costes y márgenes del cemento de importación	148
Tabla nº 6.4. Precios, costes y márgenes del cemento nacional	150
Tabla nº 6.5. Pantalla de resultados	152
Tabla nº 6.6. Panel de Control	153
Tabla nº 7.1. Simulación de costes	156
Tabla nº 7.2. Tabla de escenarios (juegos) con un mercado de volumen constante (suma cero)	159
Tabla nº 7.3. Alternativa de no reacción en un mercado constante	160

Tabla nº 7.4. Alternativa de reacción vía actividad cemento	162
Tabla nº 7.5. Alternativa de reacción vía actividad hormigón	163
Tabla nº 8.1. Proyección de precio medio anual de algunos productos	166
Tabla nº 8.2. Simulación de costes: mercado en crisis	170
Tabla nº 8.3. Consecuencias de la estrategia Halcón-Paloma	173
Tabla nº 8.4. Tabla de escenarios (juegos) para un mercado en crisis.....	175
Tabla nº 8.5. Simulación alternativa de equilibrio	176
Tabla nº 8.6. Equilibrio de Nash en la estrategia Halcón-Paloma	177
Tabla nº 8.7. Simulación de equilibrio del mercado en crisis	178
Tabla 8.8. Simulación de reacción vía actividad cemento	179
Tabla 8.9. Simulación de reacción vía actividad hormigón	180

Índice de Figuras

Figura nº 2.1. Matriz ventaja competitiva – Competencia nuclear	24
Figura nº 2.2. Clasificación de los recursos de la empresa	47
Figura nº 2.3. Trayectoria crítica – Recursos y Capacidades	48
Figura nº 2.4. El dilema del prisionero.....	61
Figura nº 3.1. Viviendas visadas en España (1960 – 2008)	66
Figura nº 3.2. Viviendas libres y protegidas visadas por provincia. Año completo 2008 en relación año completo 2008	67
Figura nº 3.3. Evolución del consumo de cemento en España (1995 – 2009)	70
Figura nº 3.4. Evolución de las variables principales del cemento	71
Figura nº 3.5. Ventas acumuladas de cemento gris (empresas asociadas)	72
Figura nº 3.6. Consumo de cemento medio diario (toneladas / día)	73
Figura nº 3.7. Consumo mensual de cemento (Miles de toneladas)	74
Figura nº 3.8. Consumo acumulado de cemento (Miles de toneladas)	76
Figura nº 3.9. Variación de las cifras 2008-2009 entre enero y octubre en España (Millones de toneladas)	76
Figura nº 3.10. Variación interanual en el consumo de cemento	77
Figura nº 3.11. Tasa de variación trimestral y anual: PIB vs Construcción	78
Figura nº 3.12. Licitación oficial. Desagregación por tipo de obra y organismo Ultimo dato: Octubre 2009 (miles de euros)	78
Figura nº 3.13. Evolución de las cifras del sector cementero en España (miles de toneladas)	79
Figura nº 3.14. Reparto de las 37 plantas cementeras en España	80
Figura nº 3.15. Grado de concentración sobre la capacidad instalada de cemento (Índice Herfindahl –Hirschman)	81
Figura nº 3.16. Cuotas de la industria cementera española en 2008 por volumen comercializado	82
Figura nº 3.17. Principales datos de la oferta del cemento en Europa (2005)	83

Figura nº 3.18. Evolución del consumo de cemento por subsectores de la construcción	84
Figura nº 3.19. Destinos finales del cemento en 2006	85
Figura nº 3.20. Venta de cemento por destino final (2008)	85
Figura nº 3.21. Evolución del consumo de cemento en Europa (millo. tns)	86
Figura nº 3.22. Consumo de cemento en la Unión Europea de los 27 (millones de toneladas)	87
Figura nº 3.23. Venta de cemento por canales de distribución en 2008 (vol.)	88
Figura nº 3.24. Destino de las exportaciones de cemento y clinker	90
Figura nº 3.25. Evolución del comercio exterior español del cemento	91
Figura nº 3.26. % de importaciones sobre el consumo de cemento	91
Figura nº 3.27. Origen de las importaciones de cemento y clinker en España.....	92
Figura nº 3.28. Origen de las importaciones de cemento y clinker	93
Figura nº 3.29. Evolución de las importaciones de clinker y cemento en los principales mercados de la UE (millones de toneladas)	94
Figura nº 3.30. Precios del cemento en la UE. Año 2005 (€/Ton.)	96
Figura nº 3.31. Sector construcción: Tasa de variación interanual	97
Figura nº 4.1. Proceso de fabricación de cemento	100
Figura nº 4.2. Destino de las exportaciones españolas de cemento (tns)	103
Figura nº 4.3. Media mundial de emisiones de CO2 por tonelada de cemento Pórtland producido	107
Figura nº 4.4. Evolución del precio del CO2	108
Figura nº 4.5. Coste de mano de obra en el sector manufacturero (€/hora).....	109
Figura nº 4.6. Evolución del precio de la electricidad (1998-2008)	111
Figura nº 4.7. Evolución gráfica del precio de la electricidad (1998-2009)	111
Figura nº 4.8. Evolución del precio del coke de petróleo	112
Figura nº 4.9. Evolución del precio del carbón	113
Figura nº 4.10. Evolución del precio del petróleo	113
Figura nº 4.11. Evolución de los gasóleos	114
Figura nº 4.12. Evolución del tipo de cambio	115
Figura nº 4.13. Volumen de importación vs precios y costes	120

Figura nº 4.14. Costes variables y fijos en la fabricación nacional y la importación	122
Figura nº 5.1. Alternativas al duopolio	128
Figura nº 5.2. Curva de la demanda quebrada	129
Figura nº 5.3. Dilema del prisionero.....	129
Figura nº 5.4. Matriz Halcón – Paloma.....	131
Figura nº 5.5. Representación embudo de nuestra información mental	137
Figura nº 5.6. Pensamiento en bucle abierto	138
Figura nº 5.7. Bucle de realimentación	138
Figura nº 5.8. Estructura alternada de reserva y flujo	139
Figura nº 8.1. Jornada pactada según ámbito funcional	169
Figura nº 8.2. Evolución del mercado (2007 – 2009)	172
Figura nº 8.3. Curva de la demanda quebrada: simulación cemento	173

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

Sección 1. Introducción

1.1.- Interés de la investigación:

La creciente industrialización de países en vías de desarrollo pone de manifiesto la pérdida de competitividad en algunos sectores de la industria en países desarrollados (Prahalad, 2004). Los crecientes costes laborales y energéticos, el aumento de la presión medioambiental, el alto nivel impositivo que soportan las empresas, el absentismo o conflictividad laboral son algunas de las variables que reflejan el declive competitivo que se está agravando con la actual situación de crisis (Ghemawat, 2007).

Por otro lado el tamaño del mercado de varias industrias se ve dividido después de un ciclo económico expansivo que ha durado 10 años en un país como España. Se observa un exceso de capacidad productiva en toda la industria: automóvil, acero, construcción. En algunos casos, como la industria del cemento se estima que sobra cerca del 50% de la capacidad de producción instalada, es decir más de 30 millones de toneladas. La Agrupación de Fabricantes de Cemento de España prevé cerrar el ejercicio con un descenso en el consumo nacional también próximo al 50% en relación con el año 2007. Esta caída situará a España en niveles similares a los vividos en 1997 (Oficemen, 2009).

Las empresas multinacionales están haciendo frente a este escenario frecuente en países industrializados invirtiendo en otros en vías de desarrollo, con mercados de gran potencial y bajos costes de producción como China o India. El concepto de semiglobalización expresado por Ghemawat (2007) habla de la estrategia para reajustar las estructuras de las multinacionales en los mercados desarrollados que les permita ser más flexibles y competitivos, atendiendo la demanda interna de los países europeos, pues aunque se trata de una demanda estabilizada es rentable.

La década pasada ha traído consigo un mayor interés por la flexibilidad estratégica, la cual reside en la habilidad empresarial para responder con prontitud a las oportunidades de mercado y cambios tecnológicos. Muchas empresas han descubierto que es casi imposible hacer frente a estas fuerzas competitivas sin grandes ajustes internos y externos que traigan consigo una mayor flexibilidad estratégica (Lloréns Montes et al., 2006).

En la presente tesis doctoral se aplican métodos de simulación, ampliamente utilizados en el ámbito directivo como herramienta de ayuda para la toma de decisiones (Arias-Aranda, 1999). Se hace referencia a variables y posibles estrategias a considerar en el futuro de la industria del cemento en España para recuperar su atractivo a la inversión ante el cambio de ciclo y el crecimiento de otras economías competitivas. Se tomará como referencia para la realización de simulaciones el micromercado de Almería en la Comunidad Andaluza con una casuística que consideramos atractiva para el análisis ya que se trata de un mercado muy afectado por la crisis a la vez que por la competencia ya que se trata de un mercado costero impactado por la importación y la alta capacidad de producción de la industria de cemento nacional.

A pesar de la importancia conceptual de las simulaciones y la estrategia dinámica, todavía parece que los gestores están poco implicados con ella. Aunque el 70-75% dice considerar la competencia a la hora de fabricar productos y definir precios, sólo el 8% indica tomar decisiones pensando en el comportamiento futuro de la competencia y el 15% en el contexto de cambio futuro de precios (Urbany et al., 2001). En este contexto, algunos de los trabajos en organización industrial aplican la teoría de juegos para el análisis de movimientos estratégicos en un sentido del todo dinámico, concluyendo que algo esencial faltaría en el ámbito de la toma de decisiones si estas se tomaran de manera independiente sin considerar el desarrollo futuro de la demanda del mercado, avances tecnológicos, evolución de precios (Ghemawat, 2007).

En relación con la teoría de juegos, Adam Branderburger y Harborne Stuart (1996) argumentan que las decisiones estratégicas y dinámicas implican movimientos de juegos no cooperativos en una primera fase reflejando su impacto a largo plazo y definiendo el escenario para sucesivos juegos cooperativos de creación de valor. Los juegos cooperativos proporcionan un abanico más amplio de predicciones una vez que las decisiones estratégicas han sido tomadas, por otro lado los juegos no cooperativos proporcionan un número más limitado de posibilidades que dependen en alta medida de las reglas del juego especificadas. En el grupo de simulaciones que se presentan más adelante se sigue esta misma secuencia que arranca con juegos no cooperativos tratados en ocasiones como excesivamente intuitivos (Casadeus-Masanell y Yoffie, 2007), pero que nos servirán para delimitar los movimientos estratégicos de los competidores en el mercado.

La actual situación de crisis generalizada hace necesaria una reestructuración en casi todas las industrias cuya dinámica pasa de la creación al crecimiento y a la estabilización pasando por la reconversión, esta evolución ha sido ampliamente documentada en la literatura (Gort y Klepper, 1982). Las aportaciones de Michael J. Lenox (2005) van más allá demostrando que la gravedad de la reestructuración depende de la interdependencia entre las actividades y su impacto en los costes de la firma, cuanto mayor es esta interdependencia e impacto en costes más difícil será encontrar un conjunto óptimo de actividades integradas. En esta línea y para la industria que analizamos a continuación, la integración vertical y el papel que juegan las distintas actividades que sirven de canal a la industria del cemento, principalmente el hormigón, son fundamentales para simular la estrategia más óptima a la hora de salir de la crisis en un entorno de alta competencia.

La industria de cemento se ha caracterizado por ser intensiva en capital, lo cual a la vez que ha sido una barrera de entrada y ventaja competitiva para ejercer liderazgo en tiempo de bonanza, es un inconveniente para el ajuste en tiempo de crisis. El trabajo de Pacheco de Almeida y Zemsky (2007) indica que el líder posee un recurso que genera una ventaja competitiva que el seguidor tiene que decidir si

imitar o no, de modo que el vínculo entre ventaja competitiva y rentabilidad superior puede disiparse si el competidor imita parcialmente al líder. La creación de esa ventaja competitiva requiere de una inversión previa (Ghemawat, 1991) y aunque los flujos de caja del líder pueden exceder los del competidor en un momento determinado, el coste de la inversión debe ser incluido en el análisis para determinar si la inversión conlleva beneficios superiores. En la industria del cemento se observa como las moliendas, pequeñas fábricas que compiten con la industria tradicional, han alcanzado una alta rentabilidad como consecuencia de dicha imitación. Se trata por tanto de un modelo alternativo que ha tenido éxito en estos años de atrás y cuya rentabilidad en tiempos de crisis pretendemos analizar. Por otro lado hay que tener en cuenta el sobrecoste de fabricación de aquellas plantas en la industria tradicional que no se han actualizado tecnológicamente y para las que aquella inversión intensiva en capital que hicieron hace muchos años ya no supone una ventaja competitiva.

En los últimos años y dada la buena marcha del sector de la construcción, se ha producido la entrada de un gran número de empresas con una estructura industrial más ligera (moliendas) y dependientes de la importación lo cual ha sido factible debido a los altos precios del mercado nacional que han permitido compensar unos costes logísticos y de combustibles muy altos en algunos años, especialmente entre 2006 y 2008. Según Dunne (1988), las empresas entrantes y las ya existentes son tratadas en el mercado de una manera similar. Las industrias en las que se produce un alto nivel de entrada son susceptibles de tener mayores niveles de salida por las mismas razones, principalmente exógenas. De Figueirido y Silverman (2007) profundizan en esta relación y sugieren la existencia de importantes diferencias entre firmas entrantes y existentes que explica la dinámica de entrada y salida que sucede a los distintos acontecimientos que impactan la industria. En el momento actual y a pesar del exceso de capacidad de producción instalada no se está observando la salida de empresas en la industria, ya sean moliendas o fábricas de cemento, aunque es previsible que esto pueda ocurrir a medio plazo una vez se estabilicen los volúmenes de venta.

Sterman (2007) analiza en su trabajo la estrategia óptima para firmas con retraso en la capacidad de ajuste en el contexto de un juego dinámico, el valor de la firma dependerá de su rentabilidad durante el desequilibrio más que de la rentabilidad que se alcance durante la etapa de estabilización. Como indica Summers (2006), las decisiones más importantes que las empresas toman al definir su estrategia se realizan con incertidumbre. En este sentido es frecuente la definición de una estrategia en un ciclo al alza que cambia repentina y bruscamente obligando a un reposicionamiento rápido. Muchas de estas empresas son multinacionales en las que los accionistas ven cómo se deteriora el valor de sus acciones cuestionando la rentabilidad de sus inversiones y la necesidad de articular proyectos viables y atractivos a corto, medio y largo plazo, esto no deja de ser un riesgo para la deslocalización que debe forzar a la empresa a mejorar su competitividad.

En esta búsqueda obsesiva por la reducción de costes necesaria por otro lado para hacer que el negocio sea sostenible y atractivo al accionista para que mantenga su interés inversor, las organizaciones tratan de orientar sus esfuerzos a aquellas actividades principales o “*core*” (Skinner, 1998). El mayor competidor de la industria nacional del cemento ha sido la importación principalmente de China que ha suministrado *clinker*, producto semiterminado del cemento a las molindas. Las actividades que son parte del negocio se deben mantener *In-House*, mientras que los procesos rutinarios y que no aportan un valor agregado significativo a la cadena de valor se deben deslocalizar con el fin de disminuir costos mientras se mantiene la calidad, como una especie de *outsourcing* (externalización) internacional que ayudará a la empresa a acceder a la última tecnología y flexibilidad, conducir hacia un mejor desempeño financiero e incrementar la competitividad (Kedia, B. et al., 2005). La industria nacional por otro lado ha ido haciendo frente a cuestiones nuevas que suponen un coste adicional, las emisiones de CO₂, el alto nivel impositivo principalmente de las administraciones locales, la creciente importancia de la mejora en los procesos de calidad, la prevención de riesgos laborales, los costes laborales, todo ello con un impacto muy superior al de los países

exportadores. El estudio de Kraemer y Dedrick (2004) demuestra que la disminución en los costes laborales es el primer beneficio del *offshoring* expresado por el 80% de las firmas que importan productos, también se tienen ahorros en los impuestos, regulaciones ambientales y el ahorro en el tiempo de los procesos de producción.

El ajuste de costes es la principal baza en una industria que produce un bien no excesivamente diferenciado pero que internaliza procesos complejos y costosos frente a la importación de las moliendas, con una estructura industrial menos pesada que externaliza gran parte del proceso productivo. En este contexto el *offshoring* significa comprar a un vendedor de un país con bajos costes salariales, o también significa colocar un proceso productivo en un país de bajos costes, que reemplaza el mismo proceso en el país de origen (Hogan, 2004). Las empresas que aplican este tipo de prácticas ganan en competitividad y productividad, si las tareas rutinarias de los negocios son trasladadas hacia otros lugares, los gestores pueden concentrarse en las funciones que forman el núcleo de supervivencia y crecimiento del negocio, por eso debe ser considerada como una estrategia viable, especialmente en entornos de alta competencia y fuerte presión de reducción de costes (Kedia, B. et al., 2005).

En este escenario de crisis trataremos de identificar aquellas variables que son determinantes para encontrar un equilibrio positivo en un mercado que divide sus volúmenes y reduce los precios considerablemente como consecuencia del desplome de la demanda. Parker (2004) estima que Europa perderá cerca de 1,2 millones de puestos de trabajo por la deslocalización de operaciones en el año 2015, los trabajadores de estos países desarrollados enfrentarán grandes períodos de desempleo, la situación les obligará a emplearse en trabajos con menores salarios y de mayor valor añadido. En respuesta a lo que dicen algunos que la tendencia del *offshoring* y la gran masa laboral de China e India podrían causar problemas de desempleo en Estados Unidos y Europa, Baily y Farrell (2004) aseguran que la solución a esta pérdida de trabajo está en los emprendedores y el espíritu innovador, que debe ser el motor capaz de generar en los países

desarrollados más trabajos de los que el *offshoring* destruye desarrollando e impulsando productos para consumidores en mercados emergentes (anexos 23 y 24).

A la vista de los interrogantes que se plantean en los párrafos anteriores, en esta tesis doctoral trataremos de vislumbrar mediante simulaciones el atractivo y potencial de la industria cementera nacional, el impacto de la contracción del mercado en sus costes y la necesidad de reajuste. En este contexto de pérdida de volúmenes y precios generalizado se valorarán escenarios para definir la mejor estrategia de mercado, ante un competidor, la importación, que mejora su posición competitiva y cuya convergencia en costes obliga a un reposicionamiento menos agresivo en el mercado para la industria nacional, en cuya estrategia se valorará la integración vertical como una herramienta con potencial para la defensa de la posición en el mercado.

1.2.- Objetivos de la investigación

Este trabajo tiene como objetivo analizar el atractivo de la industria cementera en España ante los retos que se avecinan:

- Por el lado de los costes los retos que se presentan tienen que ver con el ajuste del exceso de capacidad de producción, con el reajuste de personal, con la óptima externalización de servicios y el *offshoring*, con la gestión energética de combustibles y electricidad, con la gestión del CO₂, con la mejora de los procesos y la calidad.
- Por el lado de las ventas el presente del sector nacional cementero tiene que ver con la estabilización de los precios, la integración vertical y la estrategia para hacer frente a la importación que se convierte en un competidor muy agresivo gracias a los excedentes de cemento y *clinker* en el mercado internacional como consecuencia de los excesos de producción generalizados.

Los fabricantes nacionales ante un cambio brusco de mercado están expuestos a costes de estructura fijos elevados si se compara con la importación, valoraremos el potencial de cada modelo en el contexto de una economía internacional más competitiva. Pretendemos por tanto contrastar el modelo tradicional de producción frente a otras alternativas más flexibles como son las moliendas o la importación, en un entorno global que pone de manifiesto algunas desventajas competitivas asociadas a los países desarrollados: altos costes laborales y energéticos, CO₂, impuestos... El análisis de márgenes se centrará en la región de Andalucía y en particular en la provincia de Almería, por tratarse de una región expuesta a todos los factores que requieren atención, principalmente la competencia de la importación.

1.3.- Estructura del trabajo

El presente trabajo se estructura en las partes que describimos a continuación:

- Inicialmente se realiza una revisión teórica del estado de la cuestión en la literatura especializada. A continuación, analizaremos el sector cementero en la actualidad, principalmente los consumos, tras diez años de crecimiento continuo y valoraremos las tendencias y el impacto que el cambio de ciclo tiene sobre la estructura industrial bajo el prisma de que el desplome de las ventas aumenta las tensiones en el mercado al aumentar el exceso de capacidad productiva. Por tanto valoraremos el impacto de este exceso de capacidad en la industria en la actualidad.
- En un análisis posterior se evalúan las ventajas e inconvenientes de los nuevos competidores en la industria. La utilización de las moliendas como producción alternativa de referencia que requiere menores inversiones y cuenta con una estructura de costes diferente, más flexible aunque sometida también a otras variables susceptibles de importantes fluctuaciones: fletes, tipo de cambio, coste en origen del *clinker* o del cemento de importación. Se analizarán los costes de una fábrica de un millón de toneladas (Mio. de tns) y se compararán con los de las moliendas y la importación de cemento.

- En una siguiente fase, se simularán distintos escenarios partiendo de un modelo de producción y ventas, a la vez que de las premisas obtenidas del análisis del sector. Entre las preguntas a las que se quiere responder con estas simulaciones están:
 - Cuáles son las características de un mercado con bajos volúmenes y cuáles los márgenes de maniobra para los distintos modelos de producción que vienen representados por las fábricas o por las molineras y la importación de la empresa local.
 - Cómo pueden influir los futuros costes en uno y otro modelo de producción: laborales, energía, CO2, impuestos.
 - La globalización y la externalización de parte de los procesos productivos supondrá en el futuro una mayor ventaja competitiva para los importadores y las molineras o por el contrario la posible alta volatilidad de los mercados internacionales podría aumentar el diferencial de costes entre uno y otro modelo.
- Finalmente, se establecen las conclusiones e implicaciones del estudio con el fin de proporcionar alternativas que partiendo de un escenario de mercado probable permitan apuntar el posicionamiento estratégico más rentable a la vista de la reducción de los volúmenes y precios en el mercado a la vez que se apunta a los diferenciales de coste entre la fabricación nacional o la importación como determinante del grado de agresividad en la defensa de las cuotas de mercado.

CAPITULO 2. REVISIÓN TEÓRICA Y MARCO DE REFERENCIA

Sección 2. Marco de referencia teórico

En esta tesis doctoral tomamos como referencia para la revisión de la literatura principalmente las siguientes teorías: Flexibilidad Estratégica, Teoría de los Costes de Transacción, Recursos y Capacidades, Teoría de Juegos y Dinámica de Sistemas.

2.1.- Dinámica Competitiva: Flexibilidad Estratégica

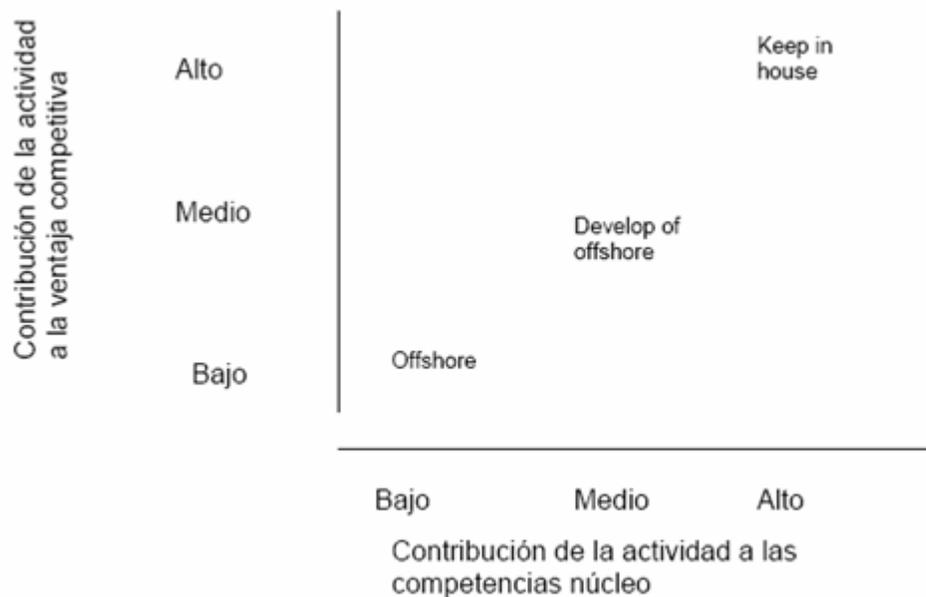
Las estrategias empresariales son dinámicas, las acciones iniciadas por una empresa pueden desencadenar una serie de acciones entre las empresas competidoras. Los nuevos escenarios competitivos (Bettis y Hitt, 1995) en muchas industrias enfatizan la importancia de la flexibilidad, velocidad e innovación en respuesta a un entorno que cambia rápidamente, hipercompetitivo (D'Aveni, 1994). Más adelante se analizará la teoría de juegos como aproximación teórica para los estudios de acción reacción entre competidores. La colusión tácita produce una reducción de la rivalidad y es más probable entre empresas que comparten un alcance producto-mercado similar ya que cada una se dará cuenta de que una rivalidad intensa perjudicará su rendimiento individual, es por tanto que el contacto multimercado reduce fuertemente la rivalidad (Gimeno y Woo, 1996).

Previamente, a principios de los años 80, comienza el impacto de Porter en el estudio de la estrategia con la publicación de Estrategia Competitiva (1980), afirma que el rendimiento superior de una empresa depende de dos factores, el atractivo de la industria en la que compite la empresa y la posición relativa de la empresa en ese sector. Para Porter la posición de una empresa en un sector es el resultado de una ventaja competitiva en relación a sus rivales, costes o diferenciación y el ámbito competitivo de la empresa. En función del diagnóstico de la estructura del sector, una empresa puede diseñar una estrategia competitiva: una acción ofensiva o defensiva. En su segundo libro, Ventaja Competitiva (1985), pretende llegar a las causas de una ventaja competitiva que viene determinada por las actividades de la

empresa, los vínculos entre las mismas y las relaciones con los proveedores y clientes. En este sentido se pretende evaluar el atractivo de la industria del cemento a medio plazo, en función de las previsiones de consumo de cemento en nuestro mercado, la evolución de precios además de analizar la estructura industrial tradicional que se caracteriza por las fuertes inversiones frente a la estructura de las moliendas, con inversiones más bajas pero también expuestas a otro tipo de riesgos y que determinará el atractivo y la posición relativa de la empresa multinacional frente a la empresa local.

Las moliendas por tanto utilizan el *offshoring* para abastecerse de un producto semiterminado (*clinker*) cuyo país de origen es principalmente China, los riesgos mencionados hacen referencia a la preferencia de los bajos costes por encima de la calidad, o a que los ahorros son sólo calculados sobre los costes laborales sin considerar otros tangibles o intangibles, sobre todo si se trata de localizaciones en países emergentes donde hay que evaluar con cuidado el rango de opciones (Hogan, 2004).

Figura nº 2.1. Matriz ventaja competitiva – Competencia nuclear.



Fuente: Kedia (2005)

La ventaja competitiva desarrollada por Porter encuentra su base en tres dimensiones que son el liderazgo en costes, la diferenciación y el enfoque en la estrategia, el *offshoring* (anexo 22) puede ayudar a las empresas a obtener ventajas en las tres dimensiones, deslocalizando actividades que no son fundamentales y potenciando aquellas que constituyen el eje del negocio a través de la innovación y focalización en tareas clave de la empresa (Kedia et al, 2005). La ubicación en la matriz de la tabla adjunta debe ser evaluada constantemente por los gestores del negocio ya que una actividad puede ser candidata a ser deslocalizada en algún momento del tiempo y pasar a convertirse en una actividad clave que debe ser conservada. El *offshoring* se convierte en una herramienta que aporta flexibilidad por ser una respuesta lógica a una tendencia que pretende hacer más flexible la fuerza de trabajo en los países desarrollados y permitir una mayor rapidez y capacidad de cambio (Baily y Farrell, 2004).

Joseph Schumpeter (1942) creó el principio de la “destrucción creativa”, que consiste simplemente en reestructurar constantemente la empresa con el fin de, por una parte, lograr un mejor rendimiento de la misma en el mercado, y por la otra poder hacer frente a la competencia y mantener el liderazgo en la industria. Es este concepto dinámico y ya antiguo en el que pretendemos profundizar con enfoques más recientes: ventaja competitiva y sostenibilidad en un contexto dinámico, posicionamiento de la empresa desde una perspectiva dinámica, integración vertical y competencias nucleares, pero principalmente la flexibilidad estratégica y la naturaleza dinámica de los recursos de la empresa.

De este modo surge la flexibilidad estratégica como la variedad de habilidades de una organización para responder efectivamente a los diferentes aspectos de un entorno cambiante (Sánchez, 1997), también es entendida como la capacidad de una organización para identificar grandes cambios en un entorno externo, comprometer recursos rápidamente para los nuevos cursos de acción en respuesta a los cambios, y reconocer y actuar pronto cuando sea el momento de detener o dar marcha a atrás en relación con los recursos comprometidos (Shimizu y Hitt, 2004).

En este sentido podemos mencionar la alta flexibilidad que durante la parte creciente del ciclo ha experimentado en la industria del cemento el desarrollo de las moliendas, principal competidor de la industria nacional, desarrollo que ha tenido lugar entre los años 2000 y 2007, con una estructura y un proceso muy simplificado que ha permitido por medio de inversiones relativamente bajas en relación con la fabricación tradicional, aprovecharse de un mercado al alza con unos márgenes atractivos propiciados por la alta demanda interna y la subida generalizada de precios.

Algunos de los retos a los que se enfrentan algunas industrias pasan por la flexibilidad en el ámbito interno de la organización para enfrentarse al entorno: rotación de tareas, versatilidad de los recursos, alternativas de las tecnologías; y por la flexibilidad externa que se genera interactuando con el entorno en vinculación con terceros: externalización, cooperación empresarial, fabricación conjunta (Evans, 1991). Una de las acciones más habituales de reducción de costes en tiempos de crisis es la eliminación de servicios de terceros que pasan a ser realizados por personal propio, que tiene que formarse en una serie de tareas que les proporcionen una mayor flexibilidad y capacidad de respuesta ante un entorno con menos margen de maniobra. Se trata de una flexibilidad que afecta a todos los ámbitos de la empresa: la producción (máquinas, producto, proceso, volumen), los recursos humanos (subcontratación, externalización), la parte comercial y la financiera (Sánchez, 1995).

Las empresas que eligen una estrategia consistente en la expansión rápida de la capacidad de producción y recorte de precios con el fin de ganar cuota de mercado, deben dedicar esfuerzos significativos al entendimiento de la demanda de mercado y su dinámica, de manera que no sean atrapadas por la saturación del mercado, como alternativa cuando el riesgo de sobrecapacidad es alto, las empresas deberían considerar estrategias conservadoras incluso ante la posibilidad de mayores ingresos, permitiendo a otros rivales más expuestos desempeñar un papel más agresivo, asumiendo una estrategia posterior de compra de estos

competidores a precio de descuento cuando esas empresas fallan durante la transición de un ciclo al alza a un ciclo a la baja con exceso de oferta (Sterman et al., 2007).

Hay ajustes organizativos que se han realizado una vez que ha sucedido alguna transformación y otros que se anticipan a futuras transformaciones, simultáneamente se dan acciones ofensivas con el fin de crear o aprovechar una iniciativa o defensivas con el fin de proteger frente a ataques o para corregir errores pasados (Evans, 1991). En la industria que nos ocupa se ha producido poca anticipación en general, tanto para los fabricantes nacionales como para los importadores, esta crisis ha llegado con mucha rapidez. Una crisis se traduce en una reducción del volumen y/o del precio, una reducción del volumen suele ser menos dañina que una de precios. Sería recomendable por tanto reducir activamente el volumen con el objetivo de lograr precios estables, pero nunca alrevés.

Las empresas deberían luchar por conseguir una reducción de la oferta en todo su sector y aliviar, así, la presión en el mercado, manteniendo los precios lo más estable posible. Un buen ejemplo es Arcelor Mittal, que en 2008 recortó la producción prevista un 35% para hacer frente a la caída de la demanda. Una empresa debería hacer todos los esfuerzos posibles para evitar guerras de precios, ya que son completamente contraproducentes y, en el peor de los casos, conducen hacia una deflación con consecuencias mucho más graves para la economía. Hay que trabajar para que la industria en su totalidad reduzca la oferta, lo que no es ni trivial ni fácil y requiere una comunicación muy inteligente (Krohn y Daus, 2009).

En un entorno de mercado cambiante y con alta incertidumbre los directivos de las empresas necesitan de la flexibilidad estratégica para responder a los problemas con rapidez, las empresas que sepan adaptarse contarán con mayores garantías para combatir la crisis. Identificar los problemas y hacer los cambios para corregirlos supone en muchos casos un reto. En la tabla adjunta se presentan algunas

aportaciones de autores que apuntan a la necesidad de flexibilidad en las organizaciones como palanca de cambio y fuente de ventaja competitiva.

Tabla nº 2.1. Aportaciones en el marco teórico de la flexibilidad estratégica

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Joseph Schumpeter (1942)	Crea el principio de destrucción creativa que consiste en reestructurar constantemente la empresa.
Porter (1980)	El rendimiento superior de una empresa depende del atractivo de la industria y su posición en ella.
Williamson (1985)	Se centra en competencias fundamentales y apuesta por externalizar tareas secundarias.
Slack (1987)	Sugiere que la incertidumbre bajo la que operan las empresas determinará el tipo de flexibilidad.
Sheti y Sheti (1990)	Presentan once tipos de flexibilidad que se agrupan en flexibilidad básica, flexibilidad del sistema y agregada.
Evans (1991)	Señala retos de flexibilidad en el ámbito interno y externo.
D'Aveni (1994)	Menciona un entorno que cambia rápidamente, hipercompetitivo.
Bettis y Hitt (1995)	El nuevo escenario competitivo presenta nuevas ideas, nuevos problemas y nuevos desafíos, enfatizan la importancia de la flexibilidad e innovación.
Sánchez (1995)	Flexibilidad que afecta a todos los ámbitos de la empresa: producción, RRHH, comercial y financiera.
Gimeno y Woo (1996)	La rivalidad intensa perjudica el rendimiento individual, el contacto multimercado reduce la rivalidad.
Shimizu y Hitt (2004)	Definen la flexibilidad estratégica como la capacidad para identificar cambios y comprometer recursos.
Kedia et al. (2005)	Se focalizan en tareas clave del negocio.
Xavier (2005)	Profundiza en las razones que impiden actuar con flexibilidad, lo operativo vs lo global.
García Morales (2007)	Liderazgo transformacional como generador de ventajas competitivas sostenibles.

Fuente: Elaboración Propia

Cuando en una empresa se identifica un problema que ha existido a lo largo de un año, se tarda normalmente otro año desde el comienzo de las acciones correctoras

para solucionarlo. Si el problema tarda dos años en identificarse, entonces pueden ser necesarios cuatro años para solucionarlo. Esta teoría (“Ley de los cuadrados”) indica que cuanto más se tarda en reconocer un problema más daño se le ocasiona a la firma y más difícil es solucionarlo. Los errores estratégicos pueden resultar de una inexacta evaluación inicial del entorno y por el mantenimiento de un status quo a pesar de las señales externas de cambio (Shimizu y Hitt, 2004).

La flexibilidad estratégica es considerada como uno de los factores de éxito en la generación de ventajas competitivas aunque la evidencia empírica indica que la rigidez de las estrategias es más la regla que la excepción en las organizaciones. La rigidez en las organizaciones está relacionada con conceptos como lógica dominante e inmovilismo industrial que se convierten en barreras para el desarrollo de una capacidad de producción flexible en las empresas (Matthyssens et al., 2005). Las estrategias de otros tiempos no son viables hoy en un entorno competitivo y cambiante en el que los gestores necesitan adaptarse a un continuo cambio, reducir errores y gestionar de una manera más inteligente. Muchos ejecutivos todavía confían en los principios de la vieja escuela, sin embargo, los líderes de hoy necesitan demostrar flexibilidad, adaptabilidad y agilidad para evitar desastres corporativos.

Es determinante que los líderes actuales planifiquen el cambio si no quieren quedarse fuera de juego (Xavier, 2005). En el trabajo de Xavier (2005) se profundiza en las razones que impiden actuar con flexibilidad: asumir decisiones populares frente a las verdaderamente beneficiosas para la organización, perder la visión global por estar muy encima de los aspectos operativos. En este sentido mencionar el papel estratégico que en el momento actual ejerce sobre todas estas variables el liderazgo transformacional en el seno de las organizaciones como generador de ventajas competitivas sostenibles (García Morales et al., 2007), favoreciendo la obtención de un mayor resultado organizativo que el liderazgo transaccional por ser de vital importancia y más en estos tiempos de crisis, tener

una visión compartida, crear un sentimiento de pertenencia a la organización e infundir una misión y propósito organizativo.

En el actual entorno competitivo el éxito no sólo depende de los activos que una organización puede tener, depende de la capacidad de ajuste ante cambios en el entorno a la vez que se mantienen niveles óptimos de productividad (D'Souza, 2002). La demanda de esas capacidades en las organizaciones son distintas de las que se han utilizado en el pasado, afirmando que hay que mirar más allá de lo obvio. Esto es particularmente oportuno en el sector industrial donde los altos costes de fabricación, equipos y procesos, hacen difícil que las organizaciones respondan rápido. D'Souza (2002) ha definido la flexibilidad en la fabricación industrial como la habilidad de la operación para ajustarse a los cambios del entorno sin sacrificios significativos en el rendimiento de la empresa. Sugieren cuatro dimensiones para definir y medir la flexibilidad industrial, dos de estas dimensiones (flexibilidad en volumen y variedad) se orientan a la necesidad de gestionar incertidumbre en el entorno exterior. Las otras dos dimensiones (flexibilidad en el proceso e inventarios) son internas y se orientan hacia al valor añadido de las actividades principales (*core*) del negocio.

Distintos investigadores entre los que destacamos los trabajos de Dixon (1992) y Watts (1993) han identificado distintos factores que contribuyen a la incertidumbre que procede del entorno externo: disponibilidad de equipos, materias primas, cambios en la intensidad y rapidez de reacción de la competencia, cambios en la tendencia de consumo. Otros factores contribuyen a la incertidumbre que se genera desde dentro de las empresas, Sheti y Sheti (1990) sugieren que algunos de los factores más comunes que provocan esta incertidumbre son las averías en los equipos, cuellos de botella, variación en los tiempos de ejecución de tareas, problemas de calidad. Una componente de la incertidumbre interna que suele faltar en la literatura sobre flexibilidad industrial es la que se encuentra dentro de la organización pero fuera de la función de producción, esta incertidumbre es el reflejo de los esfuerzos de la organización para desarrollar y mejorar las capacidades

nucleares y puede ocurrir en una o varias áreas funcionales de la empresa. El desarrollo de opciones de flexibilidad industrial no es el resultado de respuestas unilaterales a cambios en el entorno por parte de responsables técnicos cualificados, la estructura de las organizaciones, sus políticas y procedimientos juegan un papel muy importante en este proceso (D'Souza, 2002). La planificación a menudo no es nada más que la extrapolación de estrategias pasadas o la copia de la estrategia de los competidores, sin incorporar factores novedosos de gestión (Mintzberg, 1987).

El concepto de flexibilidad en el ámbito de la dirección de operaciones ha sido analizado de manera detallada ya en la literatura de la década de los 80s y 90s como sugiere la muestra seleccionada a continuación: Brill y Mandelbaum (1989), Gupta y Buzacott (1989), Gupta y Goyal (1989), Hill y Chambers (1991), Dixon (1992), Gupta y Somers (1992), Kochikar y Narendran (1992), Nagarur (1992), Gerwin (1993), Chambers (1995), Beach et al (1996). Slack (1983) identifica cuatro tipos de flexibilidad que tienen que ver con cambios en el producto, en el mix de productos, el volumen de producción y la entrega, los cuales deberían ser considerados desde la perspectiva de una respuesta a corto plazo. La mano de obra flexible, la tecnología y las infraestructuras deberían contribuir en facilitar dicha respuesta. Adicionalmente sugiere que la incertidumbre bajo la que operan las empresas determinará el tipo de flexibilidad (Slack, 1987).

Sethi y Sethi (1990) presentan once tipos de flexibilidad que se agrupan en lo que llaman flexibilidad básica (máquinas, movimiento de materiales, operación), flexibilidad del sistema (proceso, rutinas, producto, volumen, expansión) y flexibilidad agregada (producción, mercado, programa). La flexibilidad en la producción industrial ocupa un puesto alto en la agenda estratégica de muchas empresas del sector industrial. Adam y Swamidass (1989) indican que el contenido principal en la estrategia de producción incluye coste, calidad, flexibilidad y tecnología. En cualquier caso y a pesar del reconocimiento que la gestión de la producción e ingeniería tienen y de la importante contribución para alcanzar

objetivos estratégicos, la flexibilidad en el área de producción ha sido reactiva (Gerwin, 1993). Esta flexibilidad proporciona al proceso de producción la habilidad de hacer cambios ante un escenario de incertidumbre (Kulatilaka y Marks, 1988), facilitando de esta manera una respuesta adaptada (Gupta y Goyal, 1989).

Las empresas con frecuencia deben elegir entre apostar por competir siguiendo una estrategia comprometida y la flexibilidad de competir a través de una variedad de alternativas. Algunos autores piensan que el compromiso con una estrategia en particular es un requisito para un rendimiento superior sostenible en la mayor parte de las situaciones competitivas, otros autores argumentan que la flexibilidad para cambiar se debe realizar en poco tiempo y a bajo coste con el fin de adaptarse y aprovechar la incertidumbre como factor clave de éxito en momentos de crisis como el actual (Ghemawat y del Sol, 1998).

La mejor manera de entender la relación entre compromiso y flexibilidad es mediante el análisis de los recursos de una empresa, esto es, los activos y capacidades que la firma utiliza para producir bienes y servicios. Según Ghemawat y del Sol (1998) la definición es amplia, incluye plantas de fabricación, equipos, concesiones, patentes, reservas de mineral, marcas, sistemas de información, experiencia y capacitación de los empleados, cultura organizacional, sistemas de incentivos. De acuerdo con estos autores la mejor manera de responder a la pregunta de compromiso como una única estrategia o flexibilidad es a través de la necesidad de encontrar el equilibrio entre las dos.

En relación con la flexibilidad operativa es de interés el papel que juega la externalización, principalmente en áreas como la producción. En algunos casos puede ser argumentado que la externalización supone falta de flexibilidad ante un crecimiento de la demanda mientras que otros enfoques más positivos tratan la reestructuración de las empresas siguiendo las prescripciones de autores tan diversos como Williamson (1985) o Peter y Waterman (1982) que se centran principalmente en las competencias nucleares y apuestan por la externalización en

tareas secundarias. La estrategia de recursos humanos también es determinante y refleja la importancia y dificultad de cambiar la cultura de la organización y la necesidad de desarrollar competencias que apoyan la flexibilidad como por ejemplo la polivalencia para desempeñar tareas (Beach et al, 2000). Indicar que viene siendo habitual en época de crisis en la industria la eliminación del coste que supone la externalización de todo tipo de tareas, mantenimiento, limpiezas, producción y que pasa a desempeñar el personal propio, que aunque cuenta normalmente con un coste unitario superior también supone un mayor coste de indemnización ya que el personal subcontratado una vez rescindido el contrato no conlleva indemnización.

En la tabla adjunta se presentan algunas de las aportaciones teóricas que en el marco de la flexibilidad estratégica tienen especial impacto para la industria del cemento. En algunos casos por tratarse de una industria tradicional que ha sido reactiva a la flexibilidad, en otros por apuntar a la polivalencia para realizar tareas, el *offshoring* y la contratación de servicios de terceros como instrumentos que mejoran la flexibilidad industrial.

Tabla nº 2.2. Aportaciones en el marco de la flexibilidad estratégica de interés para la fabricación industrial

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Mintzberg (1987)	La planificación a menudo extrapola estrategias pasadas sin incorporar factores novedosos de gestión.
Adam y Swamidass (1989)	Indican que el contenido principal en la estrategia de producción es: coste, calidad, flexibilidad y tecnología.
Gupta y Goyal (1989)	La flexibilidad en producción facilita una respuesta adaptada ante un escenario de incertidumbre.
Gerwin (1993)	Indica que la flexibilidad en producción ha sido reactiva
Ghemawat y del Sol (1998)	Argumentan que la flexibilidad para cambiar se debe hacer en poco tiempo y a bajo coste.
Beach et al. (2000)	Necesidad de desarrollar competencias que apoyan la flexibilidad como la polivalencia para realizar tareas.
D'Souza (2002)	Define la flexibilidad en la fabricación industrial como habilidad

	para ajustarse sin sacrificios en rendimiento.
Baily y Farrell (2004)	El <i>offshoring</i> se convierte en una herramienta que aporta flexibilidad a la fuerza de trabajo.
Hogan (2004)	Menciona los riesgos del <i>offshoring</i> .
Matthyssens et al. (2005)	La rigidez en las organizaciones está relacionada con lógica dominante e inmovilismo, barreras de flexibilidad
Sterman et al. (2007)	Menciona la estrategia de compra de rivales expuestos que fallan en la transición a ciclo de exceso de oferta.
Krohn y Daus (2009)	Hay que trabajar para que la industria reduzca la oferta

Fuente: Elaboración Propia

2.2.- Teoría de los Costes de Transacción

La Teoría de los Costes de Transacción (Williamson, 1975, 1985) cuestiona por qué algunas grandes firmas poseen un alto grado de integración vertical mientras que otras se especializan. La eficiencia en la gestión de diferentes tipos de costes de transacción está relacionada con distintas estrategias (integración vertical, externalización vs internalización).

La teoría de los costes de transacción afirma que las fronteras de producción de la empresa no vienen determinadas sólo tecnológicamente, sino por la existencia de costes de transacción e información y costes de gestión. Desde esta óptica se analiza un proceso productivo como una cadena de más o menos etapas, tecnológicamente separables, en los que varios *inputs* son combinados para producir diversos *outputs* intermedios que son a su vez empleados en la siguiente etapa, hasta obtener el output final (Williamson, 1975, 1981). Partiendo de esta idea, resulta necesario investigar las razones del porqué una o más etapas de la cadena se internalizan. Cada etapa de esta cadena se puede realizar en el mercado, sin jerarquías y a través del sistema de precios, en la empresa ya sea por crecimiento o por integración (fusión, absorción, etc.), a través de la coordinación jerárquica y por último, estableciendo acuerdos a medio y largo plazo con otra empresas (contratos, alianzas, subcontratación,...). Es decir empresa y situaciones

intermedias pasan a ser consideradas no sólo como funciones de producción tecnológicas, sino como estructuras contractuales alternativas al mercado para conducir y gobernar las relaciones económicas de todo el proceso productivo o cadena de valor (Huerta Arribas, 1993). La integración vertical o la casi integración serán equivalentes a sustituir total o parcialmente el sistema de precios. En general la empresa se integrará verticalmente cuando los costes de utilizar el mercado sean superiores a los costes de realizar la actividad dentro de la empresa.

La mayor parte del cemento se vende a través del hormigón que suele utilizarse por la industria como principal canal de distribución, siendo en muchos casos objeto de análisis con el fin de articular estrategias de integración vertical que maximicen el beneficio. McBride (1983) menciona que las empresas integradas están dispuestas a aceptar beneficios inferiores en el hormigón para evitar infrautilización en la capacidad de producción de cemento. En cualquier caso, los competidores lo detectarán y reaccionarán para evitar la pérdida de cuota de mercado, asumiendo que la reacción es más lenta y la pérdida inferior frente al caso en el se redujera directamente el precio del cemento. El resultado final es que la integración vertical debilita la disciplina oligopolística de precio. McBride sugiere que la integración vertical tendrá un impacto negativo en los precios del hormigón y también en los del cemento aunque en este último caso dicho impacto se producirá con retraso, por lo que los precios del hormigón lideran los precios del cemento.

Liebeler (1968) argumenta que la razón más habitual para justificar las adquisiciones de negocios de hormigón por parte del cemento es el interés por aumentar la producción evitando la estructura rígida de precio en la industria del cemento. Otros autores como Johnson y Parkman (1987) opinan que la integración vertical en la industria del cemento no tiene por qué provocar efectos negativos. En la industria del cemento es mejor alternativa no competir en precios, la elección entre las distintas estrategias para no competir en precios se hace de acuerdo a costes y beneficios para las empresas. La estrategia de integración vertical permite a las empresas reducir su capacidad de producción ociosa a expensas de los

competidores (McBride,1983). En la tabla adjunta se indican algunas aportaciones teóricas en relación con la integración vertical.

Tabla nº 2.3. Aportaciones en el marco de la teoría de los costes de transacción en relación con la integración vertical

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Liebeler (1968)	La razón habitual para justificar adquisiciones de canal es aumentar la producción evitando rigidez de precio.
Buzzell (1983)	Define beneficios de integración vertical: reducción costes de transacción, garantías, coordinación, barrera
McBride (1983)	Las empresas integradas aceptan beneficios inferiores en el canal para evitar infrautilizar la actividad principal.
Williamson (1985)	Cuestiona que algunas firmas posean un alto grado de integración vertical mientras otras se especializan.
Waterson (1986)	Si la integración vertical incrementa el poder de mercado, existirá un incentivo a integrarse.
Johnson y Parkman (1987)	La integración vertical en la industria del cemento no tiene por qué provocar efectos negativos.
Holmstrom y Milgrom (1991)	La integración vertical reduce la dificultad para medir la calidad en la producción de la actividad precedente.
Huerta Arribas (1993)	Recoge un listado exhaustivo de las diferencias del mercado frente a la empresa.
McLaren (2000)	La apertura internacional posibilita estructuras más sencillas, menos integradas verticalmente.
Kren (2005)	La integración vertical es la mejor manera de controlar proceso de producción, logística y conocimiento.
Ulrico y Ellison (2005)	Presentan razones para la integración vertical en el marco de la estrategia competitiva y distintas teorías.

Fuente: Elaboración Propia

La estrategia de integración vertical consiste en definir si una empresa fabricará o comprará los inputs básicos y los puestos de trabajo (Harrigan, 1986). Entre los beneficios de la integración vertical están la reducción de los costes de transacción, garantía en la entrega, mejora de la coordinación interna, mayor dificultad de entrada en el mercado a los terceros (Buzzell, 1983). Entre las desventajas se

encuentran los altos costes de inversión, menor flexibilidad ante cambios en la demanda, especialización ante variaciones en el mercado.

Por otro lado la subcontratación es presentada como una alternativa de organización para algunas actividades económicas. Las empresas descentralizan sus trabajos más y más, permitiendo a la subcontratación ser una parte básica de la organización del trabajo. Veltz (2000) señala que la subcontratación pretende externalizar actividades no estratégicas con el fin de reducir costes. Las empresas de construcción están organizadas de una manera consistente entorno a sus capacidades individuales fundamentales. Las empresas de construcción se están convirtiendo en empresas de contratación, transfiriendo parte importante del trabajo a los especialistas. Los subcontratistas son especialistas en la ejecución de un trabajo específico, suministrando mano de obra, materiales, equipos, herramientas, sólo responden por la parte del trabajo ejecutado.

Los fabricantes toman decisiones sobre dos tipos de capacidades, las primeras son las capacidades nucleares (*Core*) que no pueden ser externalizadas, las otras son las capacidades no nucleares sobre las que los fabricantes pueden implantar una estrategia con las siguientes tres opciones: externalización completa, parcial o no externalizar, se trata de estrategias flexibles e integración hacia atrás (Li Ming Wang et al, 2007). Si las empresas quieren ofrecer productos de calidad, entonces tienen que ser capaces de controlar el proceso de producción y la logística. La integración vertical es la mejor manera de hacerlo a la vez que permite mantener la competencia y el conocimiento en la fabricación de los productos (Kren, 2005).

Las empresas tienen dificultades para mantenerse competitivas cuando la industria se está moviendo hacia la externalización en regiones donde la mano de obra es más barata (Hayashi, 2008), en este sentido una de las amenazas más importantes para la industria nacional del cemento procede de la importación de *clinker*, que se muele y se convierte en cemento en molineras que se localizan dentro del territorio nacional, por lo que la mayor parte del proceso de fabricación tiene lugar fuera de

nuestras fronteras. A los menores costes de producción en los países de origen hay que añadir la mayor volatilidad y riesgo de otras variables como el tipo de cambio o el flete, sometido a los vaivenes del precio del combustible. En la tabla adjunta se presentan aportaciones en relación con la externalización de procesos (*offshoring*) o tareas.

Tabla nº 2.4. Aportaciones en el marco de la teoría de los costes de transacción en relación con la externalización de procesos o tareas

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Coase (1937)	Define el término de costes de transacción.
Balakrishnan y Wernerfelt (1986)	La externalización de procesos minimiza la inversión, más aún si el escenario futuro es de incertidumbre.
Hart y Holmstrom (1987)	La teoría de la agencia enriquece el enfoque transaccional.
Huerta Arribas (1993)	Recoge un listado exhaustivo de las diferencias del mercado frente a la empresa.
Teece et al. (1997)	La preservación de las capacidades es una razón para la internalización de actividades de producción.
Loch y Terwiesch (1998)	Analizan el intercambio de información activa y una respuesta coordinada para una buena solución conjunta.
Feixá y Cabiscol (1999)	Ninguna actividad es considerada imprescindible en el sentido que no sea susceptible de ser externalizada.
Fine (2000)	Analiza la dinámica de integración en respuesta a la concentración del proveedor.
Veltz (2000)	Señala que la subcontratación pretende externalizar actividades no estratégicas para reducir costes.
Laixun Zhao (2001)	La subcontratación aumenta el personal sindicado y salario de convenio, reduciendo beneficio empresarial.
Parker y Anderson (2002)	La integración de actividades facilita el aumento de habilidades para asimilar las mejoras en el sector.
Li Ming Wang (2007)	Define estrategias flexibles e integración hacia atrás.
Hayashi (2008)	Argumenta las dificultades de ser competitivo cuando se externaliza a regiones de mano de obra más barata.
Tate et al. (2009)	Muchas empresas cazan las mejoras de eficiencia y productividad en otras áreas geográficas.

Fuente: Elaboración Propia

La contratación de tareas es algo habitual en la industria del cemento, puede ir desde la explotación de canteras, al transporte pasando por distintas áreas del mantenimiento y la producción, en época de crisis es frecuente que la carga de trabajo se redistribuya hacia el personal propio de manera que se eliminen estos costes de subcontratación de distintos servicios. Está demostrado que con la externalización de servicios los salarios decrecen y los beneficios de las empresas aumentan, la integración vertical por otro lado incrementa el empleo en el personal sindicado aumentando el salario de convenio y reduciendo en cierta medida el beneficio empresarial (Laixun Zhao, 2001).

La apertura internacional ha posibilitado la creación de empresas con estructuras más sencillas, menos integradas verticalmente que proporciona importantes beneficios (McLaren, 2000). Esta situación es la que se ha dado en España como consecuencia del incremento de la demanda interna en el mercado del cemento que ha provocado la instalación de molineras con estructuras flexibles que importan un producto casi terminado (*clinker*) y que se ven sometidos a algunos riesgos que se han visto mitigados en los tiempos de bonanza por unos altos precios. Dichas molineras requieren escasa inversión, lo que les permite competir en una industria que en ocasiones es rígida. Muchas empresas “cazan” las mejoras de eficiencia y productividad en otras áreas geográficas (Tate et al., 2009), lo cual ocurre con la importación de cemento que se aprovecha de unos costes de producción más bajos de países en desarrollo, unido todo ello a una situación general de costes de combustible y de tipo de cambio del dólar que hace que el flete por el Mediterráneo tenga un coste bajo lo que le permite llegar a nuestras costas a un precio competitivo.

Los mecanismos de mercado (la externalización) ofrecen ventajas a las empresas industriales, entre los principales se encuentra la competencia entre distintos proveedores, por otro lado la ausencia de competencia entre proveedores es un

buen motivo para la integración de la actividad con el fin de evitar el poder monopolístico del proveedor, esta dinámica de integración en respuesta a la concentración del proveedor ha sido valorada por Fine (2000). Otra de las razones para externalizar es la de minimizar la inversión más aún si el escenario futuro es de incertidumbre (Balakrishnan y Wernerfelt, 1986), esta situación es la que se produce con la importación y las moliendas de clinker, con una inversión muy inferior a la de una planta de fabricación integral.

Entre las razones para la integración, desde el trabajo de Coase (1937), los estudiosos han desarrollado teorías que explican la existencia de las empresas y por qué la integración vertical es ventajosa, muchos de estos trabajos se explican en el marco de la Teoría de los Costes de Transacción, esta teoría es complementada por la teoría de la agencia y por las teorías de los recursos y capacidades, desarrolladas en el campo de la estrategia competitiva, todas ellas presentan varias razones para la integración (Ulrich y Ellison, 2005). Las empresas minimizan los costes de transacción, lo cual incluye los costes relacionados con la compra de bienes y servicios. En la Teoría de los Costes de Transacción los costes pueden ser muy altos si los activos son específicos, se trata de aquellos activos que un proveedor requiere para producir un bien o servicio que es único para las necesidades de un determinado cliente. Williamson (1985) clasifica estos activos específicos como físicos, humanos y de localización, predice la tendencia general para integrar verticalmente aquellas actividades que utilizan este tipo de activos con el fin de evitar riesgos.

La mayor parte de la literatura se refiere a las actividades de producción donde los activos específicos son equipos, proximidad geográfica y conocimiento especializado. En relación con esta especificidad de los activos de producción, podemos indicar para la industria del cemento que la apertura de los mercados y las posibilidades de importar a un coste competitivo, ha provocado que muchos de estos activos que eran exclusivos y necesarios para la fabricación hayan dejado de serlo ya que el acceso a ellos se ha visto facilitado por la mayor proximidad

geográfica de los países emergentes debido entre otros al abaratamiento de los fletes y sus menores costes de fabricación, posibilitando la externalización de gran parte del proceso de producción.

Por otro lado el desarrollo y la preservación de las capacidades pueden ser una razón para la internalización de actividades de producción (Teece et al., 1997). La externalización de una actividad a un tercero presenta el riesgo de que este proveedor se pueda convertir en un competidor, este riesgo puede motivar que una empresa internalice actividades críticas con el fin de conseguir una ventaja competitiva. La integración de actividades facilitan por otro lado el aumento de las habilidades de una empresa para entender y asimilar las mejoras e innovaciones en el sector (Parker y Anderson, 2002).

Hay dos razones fundamentales para integrar dos actividades dentro de la misma organización, la primera es la dificultad para medir la calidad en la producción de la actividad precedente (Holmstrom y Milgrom, 1991) y la incertidumbre debida a factores endógenos, se trata de aquellos casos en los que la realización de una actividad requiere información de la otra actividad, estas actividades requieren un intercambio de información activa y una respuesta coordinada para alcanzar una buena solución conjunta (Loch y Terwiesch, 1998).

La decisión estratégica acerca del grado de integración vertical, es una de las de mayor calado organizativo de una empresa. De su éxito dependerá el nivel de competitividad de la misma. En cada fase de un proceso de producción de bienes o servicios, la denominada cadena de valor de la empresa, debe plantearse que actividades son realizadas por la propia empresa, subcontratadas o compradas en el mercado abierto. El conjunto de decisiones sobre integración que toma la empresa definen sus límites y el tipo de relación que tendrá con clientes y proveedores. La corriente estratégica actualmente dominante, sostiene que las empresas deben concentrarse en sus “competencias fundamentales” y recurrir al mercado o subcontratar aquellas actividades que no les ayuden a reducir costes ni

a crear un mayor poder de mercado. Este enfoque ha impulsado un reexamen profundo de los límites tradicionales de la empresa, de tal manera que ninguna actividad es considerada a priori como imprescindible en el sentido que no sea susceptible de ser externalizada (Feixá y Cabiscol, 1999).

La empresa transforma inputs en outputs a través de una función de producción. El objetivo de la misma es la maximización de beneficios, y en este contexto la integración vertical únicamente se contempla en casos donde los procesos sean complementarios, o donde sea evidente una disminución de costes. Los procesos de integración vertical no sólo se explican por motivaciones de tipo tecnológico. La teoría del poder de mercado se enmarca dentro del supuesto de existencia de mercados no competitivos en los que la toma de decisiones se realiza en un ambiente con incertidumbre. En este contexto, si la integración vertical hacía atrás o hacia delante incrementa el poder de mercado y reduce el grado de incertidumbre, existirá un incentivo a integrarse (Waterson, 1986).

La teoría de la agencia (Hart y Holmstrom, 1987), enriquece considerablemente el enfoque transaccional e incluso aclara el tipo de relaciones que pueden establecerse en cualquier vínculo vertical entre empresas, ya que según sea el reparto de información entre las partes, puede suscitarse una relación de agencia tal que conduzca a comportamientos oportunistas por una de las partes. En el caso de vínculos entre empresas el reparto asimétrico de la información y la presencia de activos específicos, son la causa de comportamientos oportunistas. De ser este el caso y no poder establecerse un contrato completo o en su caso un sistema de incentivos eficiente entre las partes, una forma de solución es la integración. Por lo tanto se puede afirmar que pese a las críticas que suscita el enfoque transaccional en cuanto a que no explica la toma de decisiones sobre la organización más eficiente en todo momento, los desarrollos complementarios como la teoría de la agencia han ido mejorando progresivamente estos aspectos.

En este trabajo se simularán escenarios en los que se contemplan distintas alternativas de integración vertical con el fin de maximizar los beneficios y el margen de la industria del cemento y áridos con el hormigón como canal de distribución a la vista de posibles posicionamientos de otros competidores. En relación con los costes de transacción se simularán escenarios para evaluar el potencial de mejora de una posible externalización de parte del proceso productivo, que puede tomar como referencia la estructura industrial de las molindas.

2.3.- Recursos y Capacidades

La dirección estratégica de la empresa surge con el propósito de analizar la diversidad de resultados entre empresas (Levinthal, 1993), los primeros trabajos (Selznick, 1957; Andrews, 1971) se centraban en estudiar las competencias distintivas entre organizaciones. A finales de los 70 se produce un cambio de orientación y la diversidad entre sectores pasa a ocupar el lugar central en lo que a nivel de análisis se refiere, cambio que se ve impulsado por la aparición en 1980 de la obra de Porter, Estrategia Competitiva. Este autor influido por los postulados de la economía industrial, propone una metodología para analizar los sectores industriales que tienen una gran aceptación, lo que hace que casi durante una década el interés se centre en ellos, más que en los aspectos internos de la empresa como factores explicativos de los resultados de la misma.

En los 90, a la vista de las dificultades de este modelo para explicar los orígenes de la ventaja competitiva y ante la aparición de trabajos que demuestran cómo las diferencias de resultados entre sectores son menos significativas que las diferencias en el seno del mismo sector (Rumelt, 1991; Hansen y Wernerfelt, 1989), los investigadores se vuelven a centrar en los aspectos internos de la empresa, surge así una nueva corriente de investigación en el seno de la dirección estratégica de la empresa que bajo la rúbrica de la teoría de los recursos (*Resource-Base View*), se ocupa de estudiar estos aspectos.

Los orígenes de esta teoría se encuentran bastante dispersos, de una parte se sitúan en los trabajos iniciales de la dirección estratégica, principalmente en el de Andrews (1971), este autor considera que la función del estratega es encontrar un adecuado equilibrio entre las oportunidades y amenazas del entorno con las fortalezas y debilidades de la empresa, basándose en la existencia de las competencias distintivas para competir con éxito, concepto al que continuamente se hace referencia en la teoría de los recursos y que es debido a Selznick (1957). De otra parte en 1959 aparece la obra de Edith Penrose, teoría del crecimiento de la empresa, en la que se considera a la empresa como un conjunto único de recursos productivos. Chamberlin (1933) la competencia en las industrias se da entre empresas con recursos diferentes, los cuales les permiten implementar estrategias difícilmente imitables con las que obtienen unos resultados superiores. Cita como ejemplos de estos recursos el know-how de los empleados, la reputación, marcas, habilidad para trabajar en equipo, etc.

En definitiva, se trata de un enfoque integrador en tanto que recoge elementos de múltiples campos, así, Mahoney y Pandian (1992) estiman que los orígenes de la teoría de los recursos se encuentran en el campo de la estrategia, en la economía institucional y en la organización industrial. Conner (1991) por su parte sitúa los orígenes en la teoría neoclásica, la organización industrial y la teoría de los costes de transacción. Así pues se puede afirmar que estamos ante una teoría de carácter conciliador entre la economía y la dirección estratégica, pues pretende aprovechar las complementariedades existentes entre una y otra para explicar el comportamiento y resultados de la empresa. En relación a la teoría de los costes de transacción ayuda a comprender la decisión de internalizar o acudir al mercado en el caso de apropiación de recursos (Mahoney y Pandian, 1992; Madhok, 1997). Para esta teoría la empresa constituye el nivel de análisis adecuado y su misión principal es el estudio de las diferencias en los resultados empresariales. Su premisa fundamental es la existencia de heterogeneidad entre las empresas en cuanto a los recursos que controlan, siendo dicha heterogeneidad la que explica los

diferentes resultados obtenidos por cada una de ellas (Lippman y Rumelt, 1982; Rumelt, 1984; Barney, 1991). Desarrollada en el seno de la dirección estratégica pretende ofrecer una guía normativa para alcanzar una profunda comprensión de las fuentes de la ventaja competitiva (Wernerfelt, 1984; Rumelt, 1984; Winter, 1995); objetivo que se centra en la idea de explotar las oportunidades de beneficios latentes en la dotación idiosincrásica de recursos de la empresa (Winter, 1995).

La eficiencia adquirida por una empresa es función de los recursos y capacidades distintivas que la misma controla, los cuales son fuente de sinergia y de ventajas competitivas porque provienen del aprendizaje colectivo y exclusivo de la organización que compite en mercados imperfectos (Wernerfelt, 1984). Las empresas son diferentes por los activos que poseen y por las capacidades que desarrollan a partir de su combinación (heterogeneidad). Estos recursos y capacidades no están disponibles para todas las empresas en las mismas condiciones (movilidad imperfecta). Los recursos de las empresas incluyen todos los activos, capacidades, procesos organizativos, características de la empresa, información, conocimiento, etc., que son controlados por ella y que le permiten concebir y desarrollar estrategias para aumentar su eficacia y eficiencia (Barney, 1991). Posteriormente, Barney (2001) aclara que los recursos son los activos tangibles e intangibles que una empresa emplea para formular e implantar sus estrategias. Los recursos tangibles son la mano de obra, los recursos físicos, tecnologías, recursos financieros, los intangibles son los conocimientos, formación, experiencia, capacidad de adaptación, lealtad, reputación, patentes, diseños, bases de datos.

Grant (1996) define la capacidad como la aptitud o habilidad de un grupo de recursos para realizar alguna tarea o actividad, Amit y Schoemaker (1993) afirman que las capacidades se refieren a la competencia de una empresa para desplegar los recursos, normalmente en combinación, por medio de procesos organizativos para lograr el fin deseado. La capacidad es específica de la empresa, ya que se encuentra integrada en la organización y sus procesos, mientras que el recurso no

suele alcanzar un nivel de integración tan alto; la propiedad de una capacidad no puede ser transferida de una organización a otra sin transferir la propiedad de la organización en su conjunto; el principal fin de una capacidad es mejorar la productividad de los otros recursos que la empresa posee. Los recursos comprenden el aspecto estático e incluyen el stock de factores productivos que la empresa posee o controla. Las capacidades tienen la consideración de flujo, es decir, representan el aspecto dinámico, siendo las que definen la forma en que la empresa emplea sus recursos (Amit y Schoemaker, 1993). Las capacidades están basadas en el conocimiento organizacional, con frecuencia no codificado, que se almacena en la memoria organizativa, de forma que, al igual que ocurre con los individuos, la organización ante determinados estímulos actúa de forma automática (Teece, 1982).

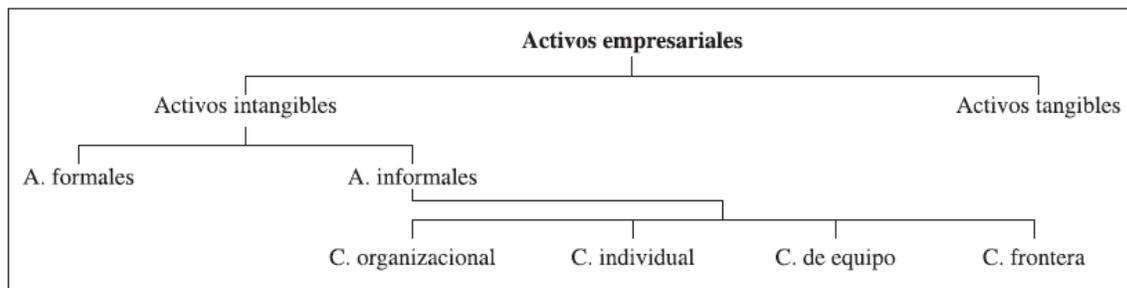
Los recursos generan ventajas competitivas sostenibles si neutralizan las amenazas del entorno y explota las oportunidades, deben ser raros entre la competencia actual y potencial de la empresa, imperfectamente imitables, y no debe haber ningún otro sustituto estratégicamente equivalente (Barney, 1991). Este tipo de recursos son denominados recursos críticos (Wernerfelt, 1994), factores estratégicos (Barney, 1991), activos estratégicos (Amit y Schoemaker, 1993). Para Navas (2005) un activo intangible genera ventajas competitivas sostenibles cuando es difícil de identificar y cuantificar, no aparece en los estados contables, no existe en el mercado y es de difícil transferencia, dificultad de copia, se aprecia por el uso y tiene valor de liquidación nulo ante la posibilidad de desaparición de la empresa.

El ajuste que requiere en la actualidad el sector cementero implica una reducción y selección de sus recursos y activos operativos como consecuencia del exceso de capacidad de producción a la vez que un riesgo por la pérdida de capital intelectual que según Stewart (1997), es el conjunto de activos no materiales o invisibles del que dispone una organización. Abarca el material intelectual, conocimiento, información, propiedad intelectual y experiencia que puede utilizarse para crear valor. Este conjunto de conocimientos y habilidades que posee un trabajador y que

se lleva consigo al término de la jornada laboral corren el riesgo de perderse definitivamente si el empleado deja la empresa. Las empresas importadoras y competidoras de la industria nacional de cemento se ven afectadas con la crisis en menor medida ya que sus recursos y capacidades parten de un dimensionamiento muy inferior, en mayor desventaja cuando la demanda es alta pero con mayor flexibilidad en tiempo de crisis ya que la necesidad de ajuste y el coste de llevarlo a cabo es menor.

Cada organización tiene una única combinación de recursos tangibles e intangibles, capacidades, cualidades y conocimientos que no pueden ser transferidos fácilmente sin coste y que constituyen sus recursos y capacidades (Teece et al., 1994; Grant, 1996).

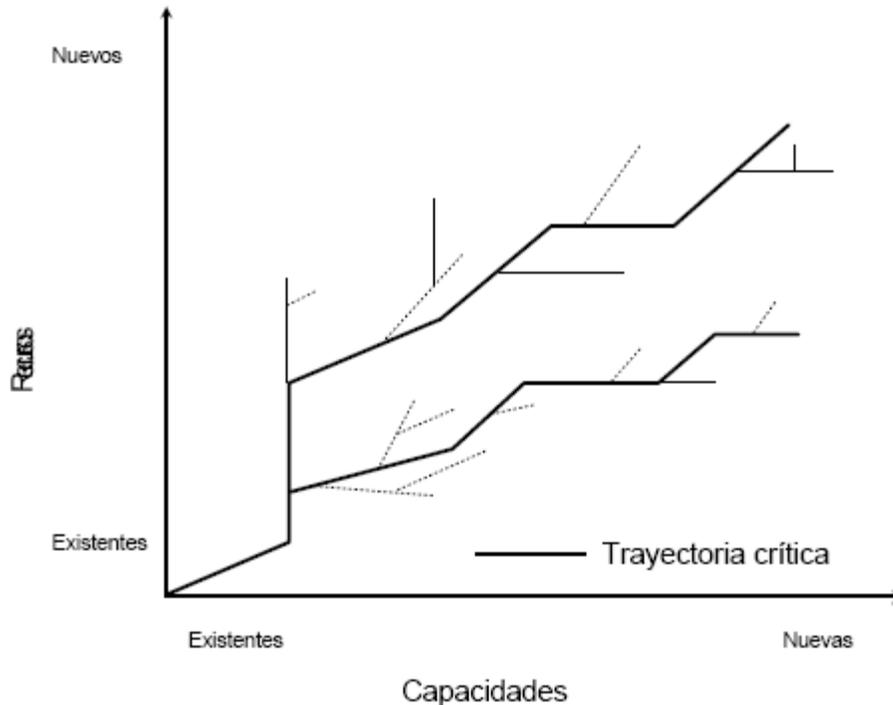
Figura nº 2.2. Clasificación de los recursos de la empresa



Fuente: Elaboración propia con base en varios autores (Teece, 1994; Stewart, 1997)

El concepto de coherencia lleva a considerar el proceso de diversificación desde una perspectiva dinámica, en la que se puede identificar una serie de trayectorias críticas que son aquellas en las que la creación de nuevas capacidades y recursos requeridos para la diversificación es continua y coherente en el tiempo, los cuales, a su vez, pueden ser reutilizados en nuevas actividades (Chiesa y Manzini, 1997). Los que se salen de dichas trayectorias indican una falta de coherencia y, por tanto, direcciones erróneas para la diversificación.

Figura nº 2.3. Trayectoria crítica – Recursos y Capacidades



Fuente: Chiesa y Manzini (1997)

Las capacidades son un determinante básico del éxito y crecimiento de las empresas, constituyendo la base de la estrategia organizacional y de la sostenibilidad de las ventajas competitivas (Schoemaker, 1990). Olavarrieta y Ellinger (1997) propusieron la aplicación de los recursos y capacidades a la estrategia logística. Las empresas pueden mejorar su posición competitiva en el mercado a través del desarrollo de capacidades logísticas únicas (Bowersox et al., 2000). En este sentido los importadores de *clinker* y cemento han desarrollado dichas capacidades logísticas que les han permitido simplificar sus estructuras industriales en relación con la empresa nacional, compensándolas con una organización logística que les capacita para sustituir coste fijo por variable, dependiendo del movimiento de estos materiales por el Mediterráneo, desde sus países de origen hasta las molindas. Cada vez se enfatiza más por los investigadores en la importancia de los recursos externos disponibles en las empresas a través de sus redes de contactos (Hunt y Davis, 2008).

Las diferencias principales entre los fabricantes nacionales y los importadores del producto semiterminado (*clinker*), son principalmente los recursos entendidos como activos físicos necesarios para la fabricación. Las molindas cuentan con una estructura más sencilla y con unas capacidades logísticas más complejas mientras que la fabricación nacional requiere de una inversiones mayores que se optimizan cuando la producción es adecuada pero que supone un incremento del coste fijo cuando hay un exceso de capacidad de producción como el actual, que a la vez supone un mayor coste de ajuste y menor flexibilidad. En la tabla adjunta se mencionan aportaciones que hacen referencia principalmente a los recursos.

Tabla nº 2.5. Aportaciones en el marco de la teoría de los recursos y capacidades en relación con sus activos más tangibles

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Chamberlin (1933)	Incide en la competencia entre empresas con recursos diferentes, con estrategias difícilmente imitables y resultados superiores.
Hall y Saias (1980)	La estructura de una empresa puede ser vista como la configuración de sus recursos.
Rumelt (1984)	La heterogeneidad de recursos que controlan las empresas, explica diferentes resultados en cada una.
Barney (1991)	Los recursos de la empresa incluyen todos los activos controlados por ella para aumentar eficacia y eficiencia
Levinthal (1993)	La dirección estratégica surge con el propósito de analizar la diversidad de resultados entre empresas.
Mentzer (1993)	Las capacidades relacionadas con la eficiencia hace referencia a la habilidad para utilizar recursos y minimizar costes.
Day (1994)	La integración de procesos de manera efectiva puede ser una capacidad distintiva de rentabilidad superior.
Winter (1995)	Se centra en la idea de explotar oportunidades de beneficios latentes en la dotación idiosincrásica de recursos de la empresa.
Grant (1996)	Define la capacidad como la habilidad de un grupo de recursos para realizar alguna tarea o actividad.
Bowersox et al. (2000)	Las empresas pueden mejorar su posición competitiva a través de capacidades logísticas únicas.
Barney (2001)	Los recursos son los activos tangibles e intangibles.

Fuente: Elaboración Propia

La adquisición de un conjunto único de recursos es determinante para el éxito de la empresa. La estructura de una empresa puede ser vista como la configuración de los recursos de una empresa (Hall y Saias, 1980).

Tabla nº 2.6. Clasificación por la naturaleza del recurso de la empresa

Naturaleza del recurso	Breve descripción	Autores
Valioso	Permite explotar oportunidades y/o neutralizar amenazas presentes en el entorno de la empresa	Barney (1991); Porter (1991)
Específico	Permite perfeccionar el activo a las necesidades de un tipo particular de cliente	Teece, Pisano y Shuen (1994).
Raro	El carácter de raro, único o escaso de los activos permite fijar el precio de los servicios/productos que lo involucran en forma relativamente autónoma con relación a su competencia actual o potencial	Barney (1991); Amit y Schoemaker (1993); Teece, Pisano y Shuen (1994)
Inimitable	La imperfecta imitabilidad o dificultad de réplica que presenta un activo se evidencia cuando las otras empresas no pueden obtener el recurso en cuestión. Esta circunstancia se puede producir por varias razones, por ejemplo, las condiciones históricas únicas de la empresa	Rumelt (1982); Barney (1991); Teece, Pisano y Shuen (1994); Amit y Schoemaker (1993).
Duradero	Entre mayor es el tiempo de empleo de un activo es menor el nivel de inversión que se requiere para compensar su depreciación	Amit y Schoemaker (1993).
Complementario	La magnitud relativa del valor estratégico de un activo puede incrementarse con la presencia de otros activos estratégicos	Amit y Schoemaker, (1993); Teece (1986)

Fuente: Uribe González (2001)

Sólo cuando las capacidades necesarias son desarrolladas como resultado de la adecuación a una estrategia y estructura, las empresas alcanzan una ventaja competitiva, la creación de capacidades no es sólo una cuestión consistente en el ensamblaje de recursos, implica una correcta coordinación entre los empleados y otros recursos (Grant, 1996). Las capacidades son cualidades y pautas del conocimiento colectivo, ejercitado a través de los procesos en la organización para asegurar una coordinación superior de las actividades funcionales. Amit y Schoemaker (1993) también apuntan que el desarrollo de capacidades implica la gestión efectiva y utilización de los procesos de la organización ya que las

capacidades se integran en las rutinas de la organización, esto se puede conseguir a través de la cooperación y la coordinación (Grant, 1996).

En la tabla nº 2.5. hacíamos referencia a los recursos entendidos como activos tangibles y elemento diferenciador entre la fabricación nacional y la importación, en la tabla adjunta hacemos referencia a las capacidades como elemento diferenciador entre los distintos fabricantes nacionales y entendido más en el sentido de los activos intangibles y aspectos organizacionales.

Tabla nº 2.7. Aportaciones en el marco de la teoría de los recursos y capacidades en relación con los activos intangibles

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Selznick (1957)	Estudia las competencias distintivas entre organizaciones.
Andrews (1971)	Analiza el adecuado equilibrio entre oportunidades y amenazas del entorno con las fortalezas y debilidades de la empresa y las competencias distintivas.
Teece (1982)	Las capacidades están basadas en el conocimiento organizacional y ante determinados estímulos actúa de forma automática.
Wernerfelt (1984)	La eficiencia adquirida es función de los recursos y capacidades distintivas, fuente de sinergia del aprendizaje colectivo y exclusivo de la organización.
Schoemaker (1990)	Las capacidades son un determinante básico del éxito y crecimiento de las empresas, constituyendo la base de la estrategia organizacional y ventaja competitiva.
Conner (1991)	Sitúa los orígenes de la teoría de recursos en la teoría neoclásica, organización industrial y costes transacción
Rumelt (1991)	Las diferencias entre sectores son menos significativas que las diferencias en el mismo sector.
Mahoney y Pandian (1992)	Los orígenes de la teoría de los recursos se encuentra en el campo de la estrategia, economía institucional y organización industrial.
Amit y Schoemaker (1993)	Afirman que las capacidades se refieren a la competencia de una empresa para desplegar recursos y conseguir el fin deseado.
Uzzi (1996)	Recursos y capacidades son a menudo adquiridos a través de

	redes de contactos entre firmas.
Chiesa y Manzini (1997)	La creación de nuevas capacidades y recursos para la diversificación es continua y coherente en el tiempo.
Stewart (1997)	El capital intelectual es el conjunto de activos no materiales o invisibles que tiene una organización.
Navas (2005)	Define características de las ventajas competitivas sostenibles de los activos intangibles.
Zaheer y Bell (2005)	La estructura de contactos sociales tiene implicaciones para el desarrollo de las capacidades de la empresa.
Hunt y Davis (2008)	Enfatizan en la importancia de los recursos externos disponibles a través de sus redes de contactos.

Fuente: Elaboración Propia

Si una empresa es más efectiva en la gestión de sus procesos que sus competidores a través de la integración de los mismos, esto representa una capacidad distintiva que puede conllevar una rentabilidad superior (Day, 1994). En la fabricación de cemento nacional algunos de los procesos se han encarecido en los últimos años, entre ellos mencionar la necesidad de inversiones para actualizar los activos operativos ya que las fábricas tienen muchos años, la gestión medioambiental (CO₂), la gestión de la seguridad, el encarecimiento de los productos energéticos o la negociación de los convenios. La crisis está obligando al ajuste de muchos de estos costes que no existen para la importación que cuenta con un proceso productivo más simplificado y con un menor coste de ajuste.

La estructura de contactos sociales de una empresa y su posición dentro de ella tiene implicaciones estratégicas para el desarrollo de las capacidades de la empresa y la mejora de su rendimiento (Zaheer y Bell, 2005), ya que los recursos y capacidades tales como el acceso a conocimientos diversos, plataformas de compra o venta y la cooperación, son a menudo adquiridos a través de redes de contactos entre firmas (Uzzi, 1996). Las capacidades relacionadas con la eficiencia hacen referencia a la habilidad de una empresa para utilizar recursos y minimizar costes mientras que las capacidades relacionadas con la efectividad hacen referencia a la habilidad de una empresa para cumplir con las exigencias de los

clientes (Mentzer, 1993). Estudios empíricos han demostrado que la integración puede ayudar a las empresas a desarrollar capacidades que tienen que ver con la eficiencia. Más específicamente la integración de procesos pueden contribuir a la reducción de costes por la reducción de sobrecapacidades y a una gestión más efectiva de los procesos. Maloni y Benton (2000) analizan cómo la integración del comprador y vendedor puede ayudar a las empresas a alcanzar ahorros de costes en las siguientes áreas: economías de escala (producción y transporte), reducción de costes de administración, mejora de la utilización de los activos.

Las capacidades relacionadas con la efectividad pueden ser impactadas positivamente por la integración de procesos. Con el fin de responder a los clientes en un entorno cambiante, muchas empresas consideran propiciar el cambio como una prioridad (Daugherty et al., 1996).

La integración de procesos puede ayudar a las empresas a desarrollar capacidades relacionadas con la efectividad para responder a cambios en la demanda de los clientes. La proactividad en la respuesta a los clientes requiere el apoyo de un proceso logístico integrado porque si hay falta de integración habrá suboptimización (Staude, 1987). Los indicadores de rentabilidad, volumen de ventas, ROA, etc, deben ser usados para evaluar el rendimiento financiero de la empresa, cuyo desarrollo distintivo de capacidades a través de la integración de procesos implica alcanzar ventajas competitivas en el mercado (Day, 1994; Olavarrieta y Ellinger, 1997) que resultan en una mayor cuota de mercado. En este sentido y como alternativa a la importación de *clinker* de las moliendas que integran en su proceso un producto que se fabrica principalmente en China u otros países del Mediterráneo, está la alternativa del suministro de *clinker* nacional a las moliendas que mejoraría la integración y evitaría la importación generando puestos de trabajo y rentas en nuestro país.

Desde el punto de vista empírico aparecen varios trabajos en los que se demuestra que las posibilidades de diversificación de la empresa vienen dadas por su dotación

de recursos y capacidades, más que por la tasa de crecimiento del sector de destino. En este sentido Montgomery y Wernerfelt (1988) y Chatterjee y Wernerfelt (1991) llegan a la conclusión que si la empresa posee exceso de capacidad en recursos específicos, lo que mejores resultados proporciona es la diversificación relacionada; si se trata de recursos de carácter más general, dejan la posibilidad de una diversificación más abierta. En cualquier caso el motivo que lleva a la empresa a diversificarse es la posibilidad de aprovechar oportunidades con su dotación actual.

Un aspecto que ha adquirido gran relevancia es el proceso de desarrollo de recursos y capacidades, ya que se le considera como el verdadero origen de la ventaja de la empresa (Dierickx y Cool, 1989; Amit y Schoemaker, 1993), en el que juega un papel importante el aprendizaje organizacional y la capacidad de la empresa para acompañarse rápidamente a las variaciones del entorno. Ello nos conduce a tendencias en las que se presta una especial atención a las llamadas capacidades dinámicas (Helfat, 1997), las cuales son entendidas como la habilidad de la organización para integrar, construir y reconfigurar su dotación de recursos y capacidades para responder rápidamente a los cambios del entorno (Teece et al., 1997). Es decir la capacidad para desarrollar nuevos recursos y capacidades se convierte en una de las más importantes fuentes de ventaja competitiva.

Los recursos humanos son estudiados como un recurso valioso en los términos definidos por esta teoría. De ello se ocupan los trabajos de Wright, McMahan y McWilliams (1994), Kamoche (1996), Lorange (1996) y Mueller (1996) en los que se dan una serie de recomendaciones encaminadas a la obtención de ventajas competitivas sobre la base de una adecuada dirección de los recursos humanos de la empresa. Koch y McGrath (1996) realizan un estudio empírico acerca de los efectos que la dirección de recursos humanos tiene sobre la productividad de los mismos, encontrando una relación significativa entre una y otra. Hallowel (1996) realiza un estudio sobre unas líneas aéreas en las que se consigue una ventaja competitiva sobre la base del desarrollo de un compromiso de los empleados con la

empresa. Fiol (1991) estudia la cultura organizativa como un recurso capaz de sustentar ventajas competitivas; Hosmer (1994) destaca la importancia de la ética y el compromiso de las personas para generar buenos resultados, y Humble, Jackson y Thompson (1994) hacen lo propio con los valores corporativos.

Este análisis se centrará en los distintos recursos sobre los que se sostiene la producción nacional y la importación, recursos que en momentos de crisis pueden suponer un lastre por la sobrecapacidad, pero que constatan el compromiso con el entorno local a la vez que reflejo de la apuesta por el desarrollo sostenible que se manifiesta en el comportamiento medioambiental, la responsabilidad social corporativa, o el compromiso con la seguridad.

2.4.- Teoría de Juegos

La primera discusión conocida de la teoría de juegos aparece en una carta escrita por James Waldegrave en 1713. En esta carta, Waldegrave proporciona una solución mínima de estrategia mixta a una versión para dos personas del juego de cartas *le Her*. Sin embargo no se publicó un análisis teórico de teoría de juegos en general hasta la publicación de *Recherches sur les principes mathématiques de la théorie des richesses*, de Antoine Augustin Cournot en 1838. En este trabajo, Cournot considera un duopolio y presenta una solución que es una versión restringida del equilibrio de Nash.

Aunque el análisis de Cournot es más general que el de Waldegrave, la teoría de juegos realmente no existió como campo de estudio aparte hasta que John von Neumann publicó una serie de artículos en 1928. Estos resultados fueron ampliados más tarde en su libro de 1944, *The Theory of Games and Economic Behavior*, escrito junto con Oskar Morgenstern. Este trabajo contiene un método para encontrar soluciones óptimas para juegos de suma cero de dos personas. Durante este período, el trabajo sobre teoría de juegos se centró, sobre todo, en teoría de

juegos cooperativos. Este tipo de teoría de juegos analiza las estrategias óptimas para grupos de individuos, asumiendo que pueden establecer acuerdos entre sí acerca de las estrategias más apropiadas.

En 1950, aparecieron las primeras discusiones del dilema del prisionero, alrededor de esta misma época, John Nash desarrolló una definición de una estrategia óptima para juegos de múltiples jugadores donde el óptimo no se habría definido previamente, conocido como equilibrio de Nash. Este equilibrio es suficientemente general, permitiendo el análisis de juegos no cooperativos además de los juegos cooperativos.

La teoría de juegos experimentó una notable actividad en la década de 1950, momento en el cual los conceptos base, el juego de forma extensiva, el juego ficticio, los juegos repetitivos, y el valor de Shapley fueron desarrollados. Además, en ese tiempo, aparecieron las primeras aplicaciones de la teoría de juegos en la filosofía y las ciencias políticas.

En 1965, Reinhard Selten introdujo un concepto de solución de los equilibrios perfectos del subjuego, que más adelante refinó el equilibrio de Nash. En 1967 Harsanyi desarrolló los conceptos de la información completa y de los juegos bayesianos, Harsanyi junto con John Nash y Reinhard Selten, ganaron el Premio Nobel de Economía en 1994.

En la década de 1970 la teoría de juegos se aplicó extensamente a la biología, en gran parte como resultado del trabajo de John Maynard Smith y su concepto estrategia estable evolutiva. En 2005, los teóricos de juegos Thomas Schelling y Robert Aumann ganaron el premio Nobel de Economía, Schelling trabajó en modelos dinámicos, los primeros ejemplos de la teoría de juegos evolutiva. Por su parte, Aumann contribuyó más a la escuela del equilibrio. En el 2007, Roger Myerson, junto con Leonid Hurwicz y Eric Maskin, recibieron el Premio Nobel de Economía por “sentar las bases de la teoría del diseño de mecanismos”.

La Teoría de Juegos (Von Neumann y Morgenstern, 1944; Nash, 1950), estudia situaciones en las que las ganancias o beneficios de una empresa no sólo dependen de su actuación sino también de las decisiones tomadas por el resto de competidores con los que interactúa. La estrategia óptima para un jugador es la que maximiza su ganancia. En la tabla adjunta se presenta una evolución histórica de aportaciones en el marco de la teoría de juegos.

Tabla nº 2.8. Aportaciones en el marco de la teoría de juegos

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Waldegrave (1713)	Proporciona una solución mínima de estrategia mixta a una versión para dos personas del juego <i>le Her</i> .
Cournot (1838)	Considera un duopolio y presenta una solución que es una versión restringida del equilibrio de Nash.
Neumann y Morgenstern (1944)	Método para encontrar soluciones óptimas para juegos de suma cero de dos personas
Nash (1950)	Desarrolla estrategia óptima para juegos de múltiples jugadores donde el óptimo es el equilibrio de Nash.
Tucker (1950)	Populariza el conocido dilema del prisionero que tiene implicaciones para entender la cooperación humana.
Harsanyi (1967)	Desarrolla los conceptos de la información completa y juegos bayesianos.
Maynard Smith (1970)	Define el concepto de estrategia estable evolutiva.
Kreps (1994)	Los juegos son un conjunto de modelos matemáticos que se examinan deductivamente.
Gibbons (1997)	Los gestores tratan los juegos más como una barrera que como una herramienta útil.
Beed y Beed (1999)	Hacen una crítica de los modelos académicos de juegos por no despertar interés desde un punto de vista práctico.
Schelling y Aumann (2005)	Analizan los modelos dinámicos con los primeros ejemplos de la teoría de juegos evolutiva y escuela del equilibrio.
Myerson (2007)	Sienta las bases de la teoría del diseño del mecanismo.

Fuente: Elaboración Propia

La teoría de juegos es un área de la matemática aplicada que utiliza modelos para estudiar interacciones en estructuras formalizadas de incentivos, los llamados juegos, y llevar a cabo procesos de decisión. Es un conjunto de modelos matemáticos formales de “juegos” que se examinan deductivamente (Kreps, 1994). Su propósito es ayudar a entender y pronosticar la realidad. Los investigadores estudian las estrategias óptimas así como el comportamiento previsto y observado de individuos en juego. La estadística es una rama de las matemáticas aplicadas que surgió precisamente de los cálculos para diseñar estrategias vencedoras en juegos de azar o en las frecuentes situaciones sociales y económicas en las que hay que adoptar decisiones y asumir riesgos ante componentes aleatorios. La teoría de juegos ha surgido como la herramienta predilecta para estudiar los temas complejos que implican la interacción de los agentes.

Shapiro (1989) identifica las siguientes áreas del análisis estratégico donde se aplica la teoría:

- Inversión en capital físico. Es un tema complejo de interacción, porque la inversión en capital físico, cuando no es recuperable, juega un papel estratégico ya que crea el compromiso observable para los demás participantes.
- Inversión intangible. Se trata de analizar la competencia tecnológica, la lógica de procesos de investigación. Es una serie de decisiones secuenciales que se optimizan conjuntamente.
- Control estratégico de información. Las empresas actúan de manera estratégica para afectar las creencias de rivales sobre condiciones de mercado. La empresa puede construir su reputación como un competidor duro a través de estrategias agresivas. El manejo de información se presta para modelarlo como un juego.
- Contratación. Cualquier contrato es un arma estratégica. Qué características del contrato dan a la empresa ventajas estratégicas. Los juegos permiten entender cómo deben estar diseñados los contratos para proporcionar ventajas estratégicas.

Temas como el comercio internacional, el mercado, la regulación, la compensación, representan un campo fértil de aplicaciones. Se necesita tiempo para evaluar el efecto empírico de estas curiosidades teóricas. Sin embargo no hay duda de que los juegos nos ofrecen una lente eficaz a través de la cual se puede examinar la estrategia (Shapiro, 1989).

En el análisis de la estructura organizacional se utilizan la teoría de juegos no cooperativos, el modelo de negociación de Nash y los juegos cooperativos, la primera tradición se inicia con el artículo seminal de Grossman y Hart (1986). Los autores que le siguen recurren a la teoría de costes de transacción y a la del contrato incompleto, para modelar la elección entre dos formas extremas de estructura: la integración vertical y la subcontratación. En esta tradición trabajan numerosos autores. Kranton y Minehart (2000) utilizan la teoría de juegos a fin de construir una teoría para comparar empresas verticalmente integradas con redes de fabricantes y proveedores. Proush y Prager (1999) presentan un modelo de juegos que permite generar una regla para la subcontratación.

En este trabajo se analiza el impacto de la integración vertical e internalización propia de la industria del cemento nacional frente al modelo de subcontratación propio de la importación, valoraremos las ventajas competitivas de uno y otro modelo y su implicación en los márgenes de ambas estructuras organizativas. Welling y Kamann (2001) muestran que la industria de la construcción se caracteriza por una conducta oportunista y la ausencia de la integración vertical. Los autores utilizan un modelo de juegos para explicar este fenómeno y ayudar a resolverlo. La corriente que utiliza los juegos cooperativos analiza las decisiones de estructura desde la óptica de interacción de una sola vez o repetitiva. Según estos autores las empresas de la construcción no parecen aprovecharse de las ventajas competitivas para hacer uso de recursos externos a través de nuevas formas de organización, como la cooperación o las alianzas estratégicas que cada vez más

son considerados como factores críticos de éxito en las empresas. Esta falta de cooperación se ve influenciada por las condiciones del entorno, la orientación a precio, la visión a corto plazo, la competencia, lo cual predispone a los jugadores a actuar de una manera más tradicional y agresiva.

El comportamiento organizacional representa otra área de aplicación de la teoría de juegos en la gestión de la empresa, con numerosos trabajos que aplican la teoría para explicar y sugerir esquemas de los incentivos, salarios, negociación sindical (Donaldson, 1990). Se trata sin duda de una variable importante a considerar a la hora de valorar las ventajas e inconvenientes de los dos modelos de producción que venimos mencionando, la producción integral de los fabricantes nacionales frente a la importación con unas necesidades de mano de obra muy inferiores. En la tabla adjunta se indican algunas aportaciones teóricas de interés para el sector industrial.

Tabla nº 2.9. Aportaciones en el marco de la teoría de juegos en relación con la organización industrial

AUTOR	APORTACIONES TEORICAS
Grossman y Hant (1986)	Inician el análisis de la estructura organizacional utilizando teoría de juegos.
Shapiro (1989)	Identifica áreas del análisis estratégico donde se aplica la teoría. Los juegos nos ofrecen una lente eficaz a través de la cual se puede examinar la estrategia.
Donaldson (1990)	Analiza el comportamiento organizacional y aplica la teoría de juegos para sugerir esquemas de incentivos, salarios, negociación sindical.
Proush y Prager (1999)	Presentan un modelo de juegos que permite generar una regla para la subcontratación.
Kranton y Minehart (2000)	Utilizan la teoría de juegos para comparar empresas verticalmente integradas con redes de fabricantes y proveedores.
Welling y Kamann (2001)	Muestran que la industria de la construcción se caracteriza por una conducta oportunista y la ausencia de la integración vertical.

Fuente: Elaboración Propia

La teoría de juegos estudia la elección de la conducta óptima cuando los costes y los beneficios de cada opción no están fijados de antemano, sino que dependen de las elecciones de otros individuos. Un ejemplo muy conocido de la aplicación de la teoría de juegos a la vida real es el dilema del prisionero, popularizado por el matemático Albert W. Tucker en 1950, el cual tiene muchas implicaciones para entender la naturaleza de la cooperación humana. A raíz de juegos como el dilema del prisionero, en los que el egoísmo generalizado perjudica a los jugadores, la teoría de juegos se ha utilizado también en ciencia política, ética, filosofía, informática, inteligencia artificial y cibernética.

Figura nº 2.4. El dilema del prisionero

Dilema del prisionero Matriz de Pagos (años de cárcel)				Dilema del prisionero Matriz de Pagos (orden de preferencias)			
		Preso Y				Preso Y	
		lealtad	traición			lealtad	traición
Preso X	lealtad	2 \ 2	10 \ 1	Preso X	lealtad	2 \ 2	4 \ 1
	traición	1 \ 10	5 \ 5		traición	1 \ 4	3 \ 3*

Fuente: Tucker (1950)

Al no conocer la decisión del otro preso, la estrategia más segura es traicionar. Si ambos traicionan, el resultado para ambos es peor que si ambos hubieran elegido la lealtad. Este resultado es un punto de equilibrio de Nash y está señalado en la matriz mediante un asterisco. El dilema del prisionero, tal como lo hemos descrito, es un juego de suma no nula, bipersonal, biestratégico y simétrico, es posiblemente el juego más conocido y estudiado en la teoría de juegos, en base a él se han elaborado multitud de variaciones.

Los analistas de juegos utilizan asiduamente otras áreas de la matemática, en particular las probabilidades, las estadísticas y la programación lineal, en conjunto con la teoría de juegos. La Teoría de Juegos ha alcanzado un grado alto de sofisticación matemática y ha mostrado una gran versatilidad en la resolución de

problemas. Muchos campos de la Economía se han visto beneficiados por las aportaciones de este método de análisis.

Hay dos clases de juegos que plantean una problemática muy diferente y requieren una forma de análisis distinta. Si los jugadores pueden comunicarse entre ellos y negociar los resultados se tratará de juegos con transferencia de utilidad (también llamados juegos cooperativos), en los que la problemática se concentra en el análisis de las posibles coaliciones y su estabilidad. En los juegos sin transferencia de utilidad (juegos no cooperativos) los jugadores no pueden llegar a acuerdos previos, es el caso de los juegos conocidos como el “dilema del prisionero” o el modelo “halcón-paloma”.

Los juegos estudiados por la teoría de juegos están bien definidos por objetos matemáticos. Un juego consiste en un conjunto de jugadores, un conjunto de movimientos (o estrategias) disponible para esos jugadores y una especificación de recompensas para cada combinación de estrategias. Hay dos formas comunes de representar a los juegos. La forma normal (o forma estratégica) de un juego es una matriz que muestra los jugadores, las estrategias, y las recompensas. Cuando un juego se presenta en forma normal, se presupone que todos los jugadores actúan simultáneamente o, al menos, sin saber la elección que toma el otro. Si los jugadores tienen alguna información acerca de las elecciones de otros jugadores el juego se presenta habitualmente en la forma extensiva.

La representación de juegos en la forma extensiva modela juegos con algún orden que se debe considerar. Los juegos se presentan como árboles, cada vértice o nodo representa un punto donde el jugador toma decisiones. El jugador se especifica por un número situado junto al vértice. Las líneas que parten del vértice representan acciones posibles para el jugador.

Un juego simétrico es un juego en el que las recompensas por jugar una estrategia en particular dependen sólo de las estrategias que empleen los otros jugadores y no

de quién las juegue. Si las identidades de los jugadores pueden cambiarse sin que cambien las recompensas de las estrategias, entonces el juego es simétrico. En los juegos de suma cero, el beneficio total para todos los jugadores del juego, en cada combinación de estrategias, siempre suma cero, un jugador se beneficia sólo a expensas de otros.

Los juegos cooperativos se caracterizan por un contrato que puede hacerse cumplir. La teoría de los juegos cooperativos da justificaciones de contratos plausibles. La plausibilidad de un contrato está muy relacionada con la estabilidad. Los juegos simultáneos son juegos en los que los jugadores mueven simultáneamente o en los que estos desconocen los movimientos anteriores de otros jugadores. Los juegos secuenciales o dinámicos son juegos en los que los jugadores posteriores tienen algún conocimiento de las acciones previas.

Un subconjunto importante de los juegos secuenciales es el conjunto de los juegos de información perfecta. Un juego es de información perfecta si todos los jugadores conocen los movimientos que han efectuado previamente todos los otros jugadores, así que sólo los juegos secuenciales pueden ser juegos de información perfecta, pues en los juegos simultáneos no todos los jugadores conocen las acciones del resto. La mayoría de los juegos estudiados en la teoría de juegos son juegos de información imperfecta. La información perfecta se confunde a menudo con la información completa, que es un concepto similar. La información completa requiere que cada jugador conozca las estrategias y recompensas del resto pero no necesariamente las acciones. El ajedrez y el dilema del prisionero ejemplifican juegos de información completa.

La literatura casi no reporta casos de su uso por los gerentes prácticos, los gerentes tratan los juegos más como una barrera que como una herramienta útil (Gibbons, 1997). La debilidad del nexo con la realidad es el talón de Aquiles de la teoría de juegos, Beed y Beed (1999) hacen una crítica de los modelos académicos de juegos, este tipo de modelos no despiertan mucho interés en los gerentes prácticos

porque los modelos formales son abstractos, no intentan establecer la correspondencia entre los símbolos matemáticos y los hechos empíricos y poco contribuyen a la explicación de los fenómenos del mundo real.

Los economistas han usado la teoría de juegos para analizar un amplio abanico de problemas económicos, incluyendo subastas, duopolios, oligopolios, la formación de redes sociales y sistemas de votaciones (ver apartado 13.2.- Los oligopolios).

Sección 3. Marco de referencia sectorial

3.1.- El sector de la construcción

En 2008, el número de viviendas de nueva construcción iniciadas, sufrió un descenso del 50% respecto a la cifra de 2007, situándose en las 325.000 unidades. Desde la perspectiva de la oferta el sector de la construcción se mantuvo en los últimos años como el sector más dinámico de la economía española, con valores de crecimiento en un año como el 2006 del 6% sobre el ejercicio anterior, superior en 2,1 puntos al crecimiento de la economía nacional. Esta positiva evolución se refleja en el consumo de cemento que registró durante el 2006 un crecimiento del 8,2%.

El volumen de la licitación pública tomando también como referencia el año 2006 se situó en los 46.690 millones de euros, superior en un 19% en términos nominales al del ejercicio anterior y en un 11,9% en términos constantes, lo que supone otro máximo histórico. Las licitaciones de obra civil predominaban con un 68,8% sobre las de edificación con el restante 31,2%.

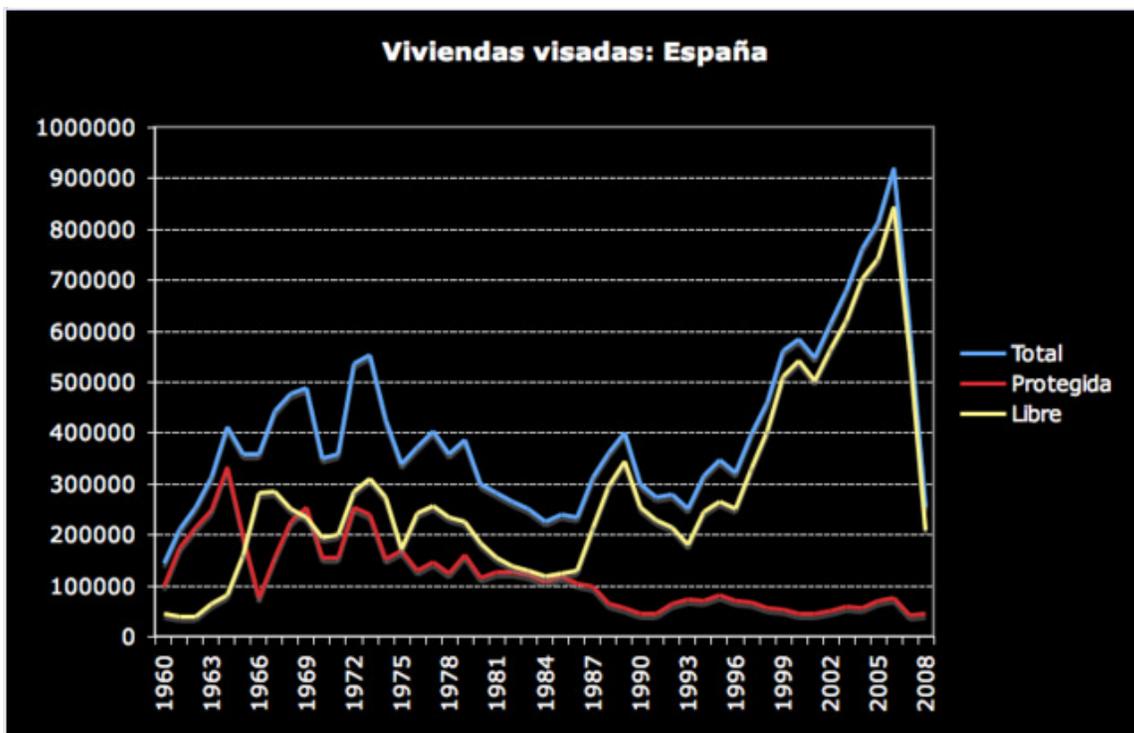
Dentro del sector de obra civil era de considerar las licitaciones concedidas para obras hidráulicas con un aumento del 33,2% respecto al año 2005, representando un 14,7% del total de licitaciones; transporte se situaba a la cabeza de las licitaciones concedidas durante 2006 con una cuota sobre el total de 38,6% y un crecimiento del 12,4%.

En 2006 la superficie visada para nueva edificación residencial aumentó un 16,5% respecto al año precedente. Los datos de edificación no residencial reflejaban un leve aumento respecto a 2005. La superficie destinada a la nueva creación de industria registraba una tasa de crecimiento negativa de -6,7% manteniendo la tendencia respecto a años precedentes.

En el año 2008 se ha producido una caída importante, por encima del 60%, de los visados de viviendas libres y protegidas en toda Cataluña, Comunidad Valenciana, Murcia, Cantabria y provincias de Huelva, Málaga y Jaén en Andalucía, Toledo, Palencia, Salamanca y Valladolid en las Castillas y Lugo en Galicia.

El número de visados en 2009 de dirección de obra nueva ascendió a 110.849 viviendas, la cifra más baja desde que se tienen series históricas, desde 2003 la cifra no dejó de crecer y llegó a su punto culminante en 2006, con 865.561 certificados autorizados. El año pasado (2009) la compraventa de viviendas nuevas ascendió únicamente a 220.633 pisos y se concedieron 387.075 certificaciones de fin de obra, es decir, que el mercado tendrá que absorber otras 166.442 viviendas ya terminadas que buscan comprador. La patronal de los promotores inmobiliarios ha elevado el número de pisos sin vender a unos 750.000. Esta sobreoferta es previsible que empuje los precios a la baja durante todo 2010 y 2011.

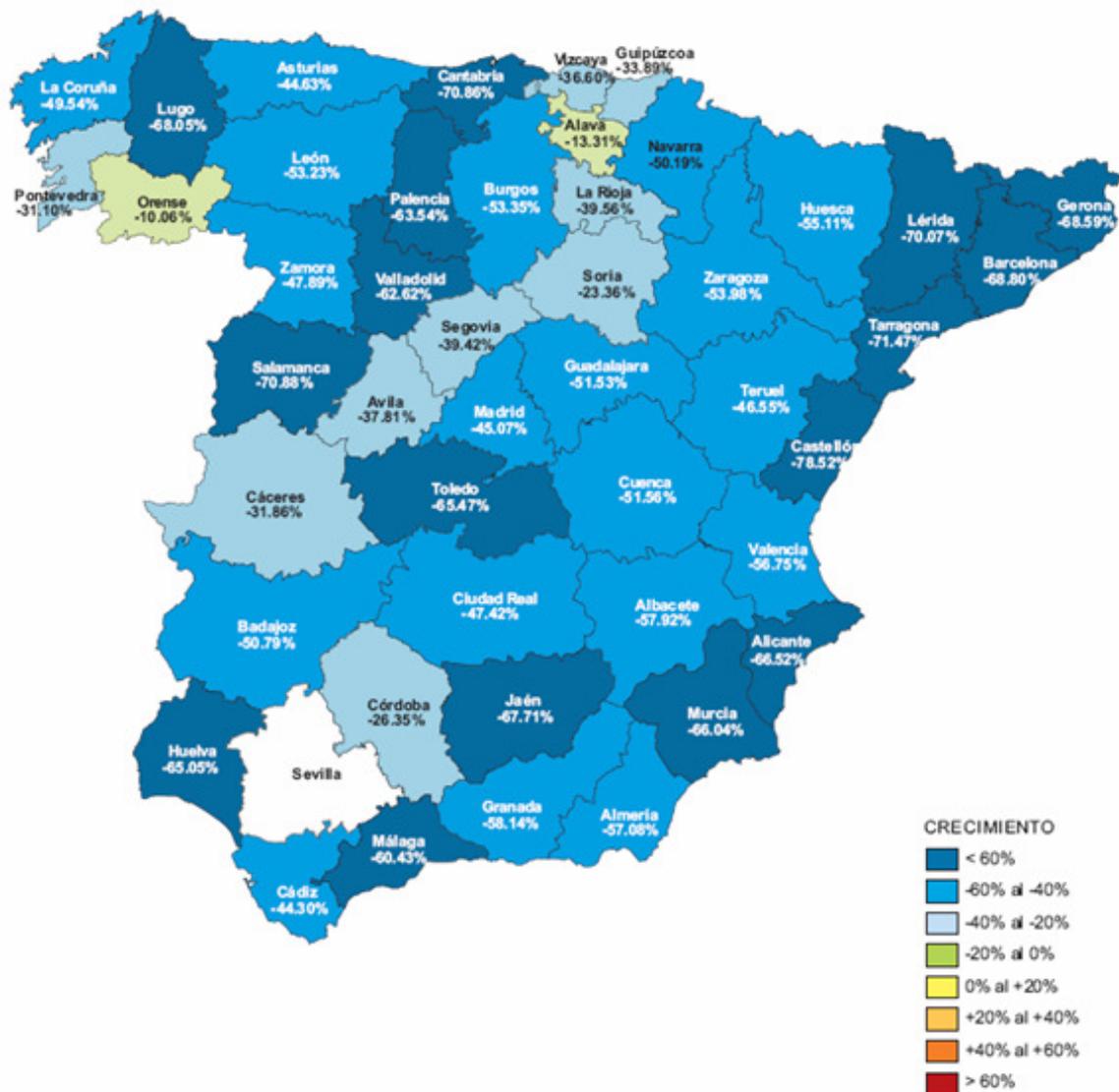
Figura nº 3.1. Viviendas visadas en España (1960 – 2008)



Fuente: Ministerio de Vivienda (2008)

En la gráfica superior se ve claramente el desarrollismo de los 60, el bajón sufrido a partir de 1974 hasta bien entrados los 80, el mini-boom de final de los 80 con su posterior caída "olímpica" y el despegue estratosférico de los últimos 10 años.

Figura nº 3.2. Viviendas libres y protegidas visadas por provincia. Año completo 2008 en relación año completo 2007



F

Fuente: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España (2008)

Las provincias que más han sufrido son Castellón, Tarragona y Lérida, las que menos han sufrido han sido Orense, Alava, Soria y Pontevedra.

3.2.- El sector cementero: antecedentes históricos

El cemento es un material de carácter tradicional, utilizado en la elaboración de morteros y hormigones. La creciente tecnificación de la demanda ha provocado una exigencia más amplia de sus prestaciones, así como la necesidad de diferenciar entre las distintas variedades de este producto.

En España se fabrican más de 70 tipos de cemento diferentes, todos ellos con la marca AENOR de calidad, que cubren posibilidades de aplicación tan diversa como rascacielos, donde se requieren cementos de categorías resistentes muy elevadas, o morteros de albañilería en los que la resistencia puede ser muy inferior. El mercado español del cemento es el que se encuentra más diversificado, en cuanto al número de cementos que se comercializan, le siguen Francia y Alemania, los menos diversificados son Portugal, Grecia y Turquía.

Otra característica del cemento es su bajo precio por unidad de peso, lo que le convierte en uno de los productos industriales de la construcción más barato. Esta característica lleva consigo además que, a pesar de su importancia como materia prima de la construcción, su repercusión sobre el coste total de la misma es muy moderada, aproximadamente el 3%.

3.2.1.- Antecedentes históricos

El sector del cemento en España ha sido una industria regulada por la Administración hasta el año 1980, a partir de ese momento los precios comienzan a regirse por la libre competencia del mercado. En el periodo comprendido entre 1980 y 1985, la economía española se caracteriza por el mantenimiento de la tendencia decreciente de la demanda interna, provocada por la profunda crisis del sector de la construcción, iniciada en 1975. La incorporación de España a la CEE en 1986 favorece la internalización de la industria por la apertura de las fronteras a las mercancías y los capitales.

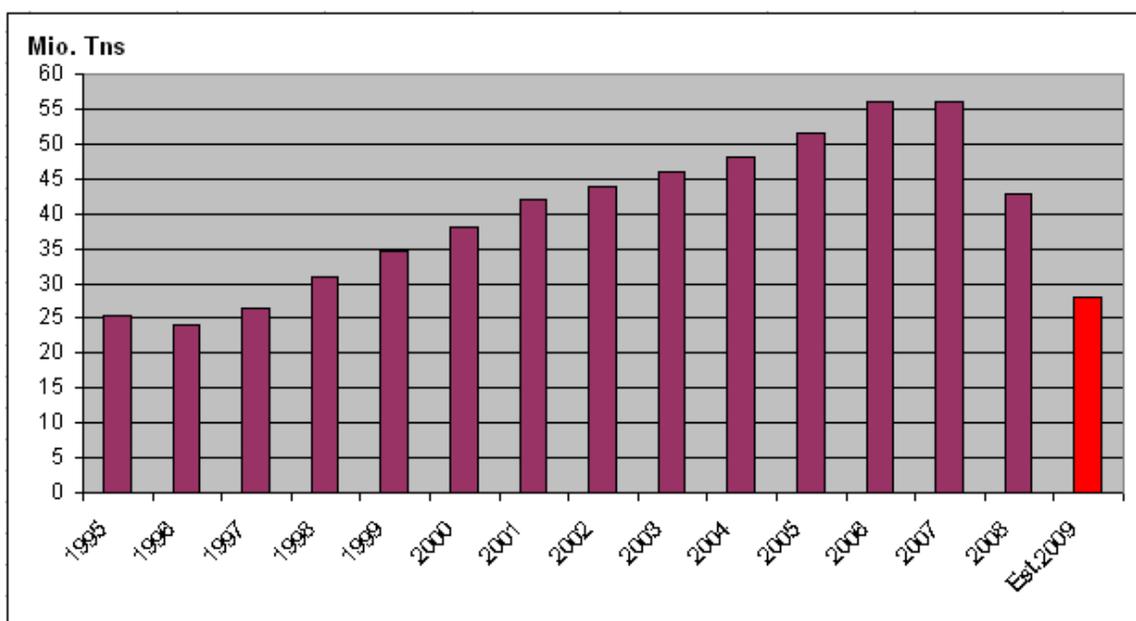
Desde 1992 y hasta el año 1996 se produce un descenso del nivel de consumo de cemento relativamente importante, pero esa tendencia cambia en 1997, momento en el que se inicia una fase expansiva de la construcción y de consumo de cemento que aún no ha terminado. Este periodo se caracteriza por el aumento de número de fabricantes de cemento en nuestro país y por el incremento de las importaciones.

3.3.- La oferta de cemento en España

El consumo de cemento ha pasado de una cifra aproximada de 25 millones de toneladas en 1995, a más de 55 millones de toneladas en 2006, como consecuencia, son numerosas las empresas que han entrado a operar en el mercado español en los últimos años, tanto con plantas integrales de fabricación de cemento como con instalaciones de molienda. En 2006 la producción de cemento se incrementó un 7,3% respecto al año anterior. En estos años se han producido operaciones de compra-venta de activos industriales entre sociedades que ya estaban presentes en el mercado, cambios de denominación social de compañías existentes, fusiones entre empresas y creación de nuevas sociedades (anexo 4). En el anexo 1 se puede observar el crecimiento del número de empresas entre los años 1995 y 2005 y en el anexo 2 el volumen comercializado por los principales competidores del cemento en España.

El año 2007 fue un año de ventas similar al 2006, también con volúmenes superiores a los 55 millones de toneladas. El cambio drástico en la tendencia de ventas se ha producido en el 2008 con una caída importante que devuelve el volumen de ventas a los niveles de 2001. En el año 2009 las ventas de cemento en el mercado nacional han sido de 28 millones de toneladas, lo que supone casi la mitad de los vendidos en años como el 2006 y 2007.

Figura nº 3.3. Evolución del consumo de cemento en España (1995 – 2009)



Fuente: Elaboración propia con datos Oficemen (2009)

Hasta el año 2007 y a nivel geográfico, Cataluña y la zona Sur mantuvieron su posición como máximos productores de cemento en España con un volumen de producción similar en el entorno de los 9,5 millones de toneladas y un crecimiento para la primera del 6,3% y del 3,4% para la zona Sur con respecto a 2005. La evolución ascendente mantenida por la producción de cemento ha sido el resultado del notable incremento de la demanda del mercado doméstico, consecuencia directa del importante aumento de la actividad constructora. Desde el 2008 la caída ha sido mayor en estas regiones cuyo crecimiento ha dependido más del sector de la construcción.

El desplome del mercado doméstico hace que se vuelva a plantear la posibilidad de la exportación para muchas empresas nacionales que hacía tiempo habían dejado de mirar fuera de nuestras fronteras. La situación hoy es más compleja ya que los costes en los últimos años han aumentado y los precios a los que se compite se han ajustado más debido a los excedentes de cemento que se mueven por el Mediterráneo.

Figura nº 3.4. Evolución de las variables principales del cemento

DATOS ACUMULADOS DEL AÑO

	2.009	2.008	Variación	
			Absoluta	%
PRODUCCION CLINKER GRIS	20.956.755	26.476.234	-5.519.479	-20,85%
PRODUCCION CLINKER BLANCO	616.238	828.317	-212.079	-25,60%
TOTAL PRODUCCION CLINKER	21.572.993	27.304.551	-5.731.558	-20,99%
PRODUCCION DE CEMENTO GRIS	28.507.316	41.005.958	-12.498.642	-30,48%
PRODUCCION DE CEMENTO BLANCO	756.520	1.077.451	-320.931	-29,79%
TOTAL PRODUCCION DE CEMENTO	29.263.836	42.083.409	-12.819.573	-30,46%
VENTAS DOMESTICAS CEMENTO GRIS	27.361.818	40.339.723	-12.977.905	-32,17%
VENTAS DOMESTICAS CEMENTO BLANCO	701.643	1.012.320	-310.677	-30,69%
TOTAL VENTAS DOMESTICAS CEMENTO	28.063.462	41.352.043	-13.288.581	-32,14%
CONSUMO APARENTE DE CEMENTO	28.641.253	42.695.538	-14.054.285	-32,92%
CONSUMO APARENTE MEDIO DIARIO	114.109	169.427	-55.318	-32,65%
EXPORTACIONES DE CEMENTO	1.473.729	1.349.799	123.930	9,18%
EXPORTACION DE CLINKER	1.370.404	985.396	385.008	39,07%
TOTAL EXPORTACIONES	2.844.133	2.335.195	508.938	21,79%
IMPORTACIONES DE CEMENTO	663.275	1.743.867	-1.080.592	-61,97%
IMPORTACIONES DE CLINKER	2.149.639	5.440.339	-3.290.700	-60,49%
TOTAL IMPORTACIONES	2.812.914	7.184.205	-4.371.292	-60,85%

Fuente: Oficemen (2010)

En cuanto a la revisión de las ventas de cemento gris y blanco a nivel regional y teniendo en cuenta la información correspondiente a las empresas asociadas a Oficemen, la zona Mediterránea continúa siendo la que absorbe el mayor volumen de ventas del sector. Durante el año 2006 las ventas a esta zona ascendieron a 14,2 millones de toneladas, registrándose un crecimiento frente al año 2005 del 8%. Dentro de esta zona destacan las cifras de ventas de Cataluña que con 7,8 millones de toneladas, representa más del 50% del conjunto de la zona Mediterránea. Le sigue la Comunidad Valenciana, con 4,3 millones y, por último, Murcia, con 2,1 millones de toneladas.

En los años de bonanza la zona Centro copó la segunda posición con un volumen de ventas de 10,8 millones de toneladas y un crecimiento más moderado del 5,5%. La comunidad de Madrid ha sido la más relevante de la zona con un volumen de 4,9 millones de toneladas, mientras que en Castilla León esta cifra se situó en 3,2 millones y en Castilla La Mancha, en 2,7 millones de toneladas (ver anexo 3).

La siguiente zona en orden de importancia correspondió a la zona Sur con un volumen de 10 millones de toneladas y un crecimiento muy moderado de 0,6%. Destaca en esta zona fundamentalmente Andalucía, con 8,4 millones de toneladas y que, por tanto, se sitúa como la primera comunidad autónoma de España. Tras lo anterior las ventas en la zona Cantábrica y la zona Norte alcanzan cifras muy semejantes en torno a 4,5 millones de toneladas. Durante los años 2008 y 2009 el deterioro ha sido rápido, particularmente en 2009 cuando las ventas de cemento se han desplomado más allá de lo esperado en todas las regiones de España pero con especial virulencia en Levante.

Figura nº 3.5. Ventas acumuladas de cemento gris (empresas asociadas)

ZONAS	2.009	2.008	Variación	
			Absoluta	%
ANDALUCIA	4.081.707	5.963.193	-1.881.486	-31,6%
CANTABRICO	3.459.141	3.993.744	-534.603	-13,4%
CASTILLA LA MANCHA	1.695.418	2.437.847	-742.429	-30,5%
CASTILLA LEON	2.205.865	3.316.676	-1.110.811	-33,5%
CATALUÑA	4.099.292	5.844.593	-1.745.301	-29,9%
EXTREMADURA	896.266	1.169.415	-273.149	-23,4%
LEVANTE	2.034.602	3.781.321	-1.746.719	-46,2%
MADRID	1.937.824	2.320.954	-383.130	-16,5%
NORTE	2.919.486	3.859.017	-939.531	-24,3%
Total general	23.329.601	32.686.760	-9.357.159	-28,6%

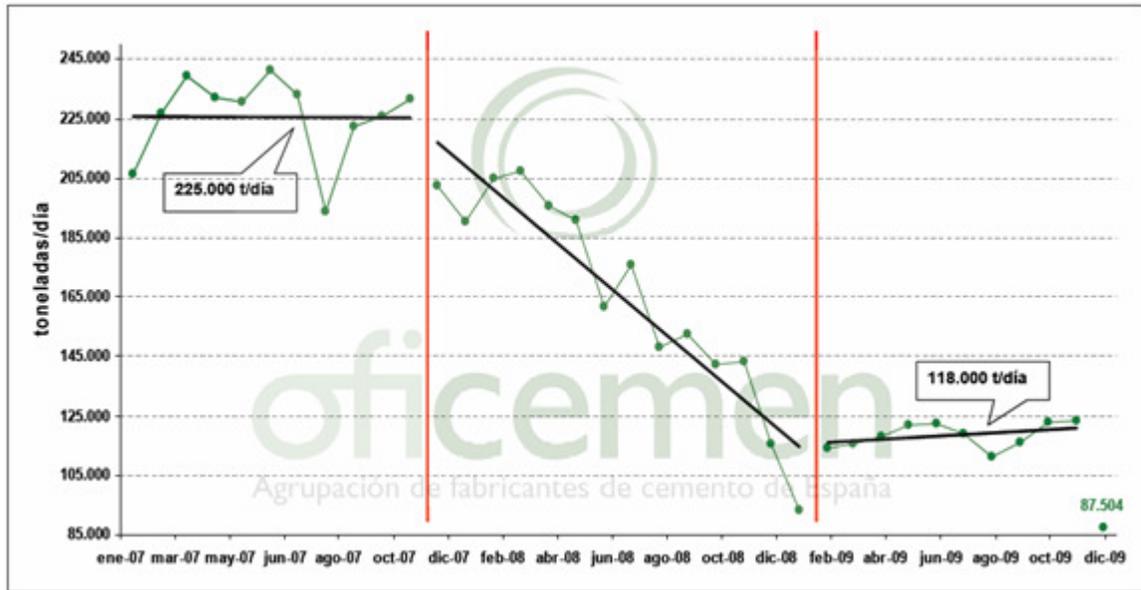
Fuente: Oficemen (2010)

3.4.- La crisis del sector y el exceso de capacidad de producción (el sector hoy)

Si consideramos a la industria cementera como el termómetro del sector de la construcción, no cabe duda de que el paciente tiene fiebre, y alta. Así, tras síntomas de estancamiento en 2007, durante el 2008 el consumo nacional de cemento sufrió un desplome histórico de casi un 21%. El consumo no caía desde 1996 y, en

cualquier caso, nunca lo había hecho de una forma tan abrupta. Llegan, pues, tiempos de ajustar producción a demanda y de mirar, de nuevo, al exterior.

Figura nº 3.6. Consumo de cemento medio diario (toneladas/ día)

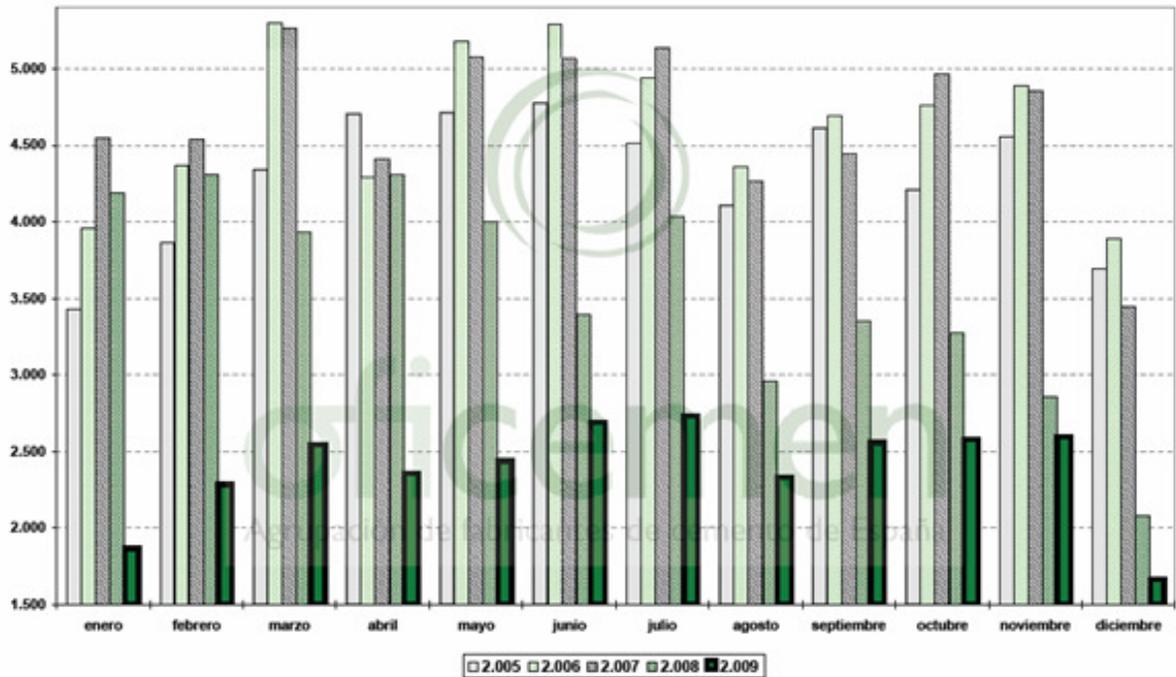


Fuente: Oficemen (2010)

El sector cementero ha marcado records históricos en consumo y producción durante los últimos diez años. El reajuste, al igual que está sucediendo en el mercado inmobiliario y residencial, era esperado. No obstante, lo cierto, es que las previsiones no apuntaban una caída tan pronunciada como la que se está produciendo. Si el crecimiento, como ya hemos mencionado, ha sido histórico, el descenso no está siendo menos. Además, la tendencia conforme avanzan los meses es a la baja. Durante el periodo de crisis económica más reciente de nuestro país, principalmente en los años 1992 y 1993, el consumo de cemento registró retrocesos del 9,8% y 12,5%, respectivamente. Es decir, sin llegar a afirmar que la crisis actual duplica a la de entonces, fue necesario un bienio para alcanzar un retroceso similar al que se ha producido en 2008. La situación parece que no mejorará el próximo año. Las estimaciones de Oficemen prevén que la caída en el consumo de cemento en España entre 2007 y 2009 alcance el 50%, hasta situarse

por debajo de los 30 millones de toneladas, lo que retrotraería al sector cementero a los niveles de 1999.

Figura nº 3.7. Consumo mensual de cemento (Miles de toneladas)



Fuente: Oficemen (2010)

En este contexto, 2007 fue un ejercicio de transición, antesala del cambio de ciclo. Los precios mantuvieron la trayectoria ascendente de los últimos ejercicios y en valor el crecimiento alcanzó el 9,2%. Por zonas, las más castigadas en 2007 fueron la Comunidad de Madrid, que, con obras grandilocuentes como la M-30 o la antigua ciudad deportiva del Real Madrid finalizadas, registró un descenso del 26,2%, Murcia (-17,1%) y Baleares (-11,8%). Por contra, Asturias (+21,2%), Castilla y León (+18,2%) y Cantabria (+15,1%) fueron las que mostraron un comportamiento más dinámico, impulsadas por una mayor aportación de la obra civil. Las exportaciones de cemento y clínker cayeron un 1,4%, mientras que las importaciones crecieron un 12,3%, sobre todo por el aprovisionamiento de materia prima para las molineras. Precisamente, éste será uno de los parámetros que cambiará ante la bajada actual de la demanda interna. El sector cementero español, que en los noventa dio un giro

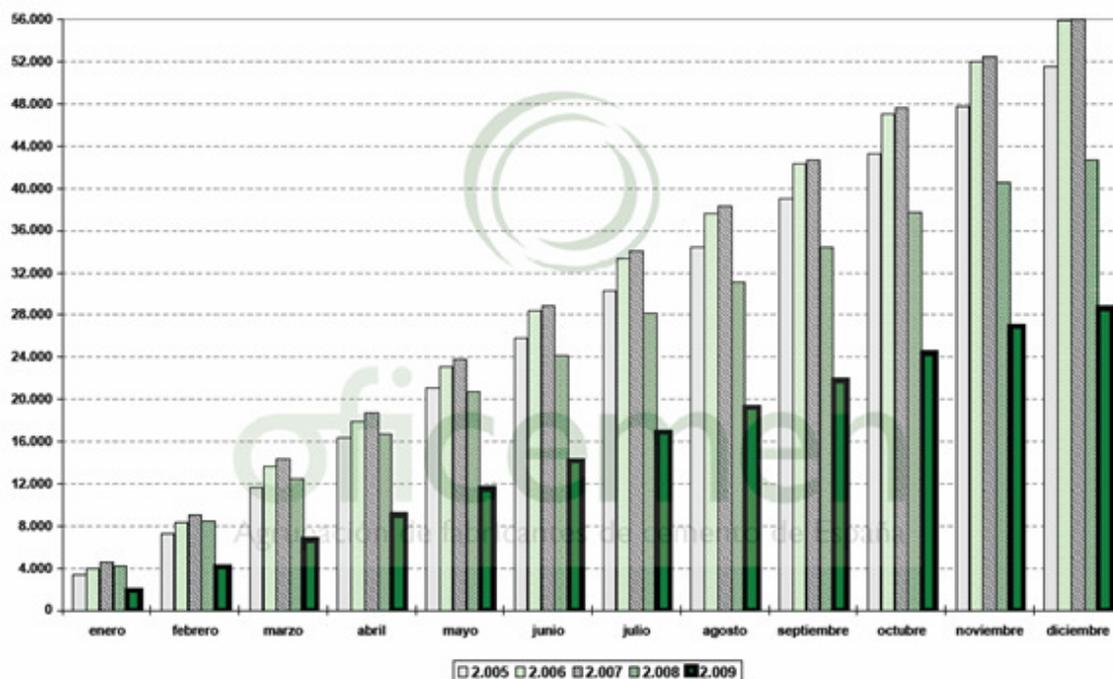
de 180 grados y pasó a ser netamente importador, tendrá que mirar de nuevo al exterior. Tanto es así, que hasta octubre las exportaciones ya reflejaban una subida de un 85,11% frente al mismo periodo del año anterior.

Francia y Reino Unido absorben casi un 60% de las ventas españolas de cemento fuera de nuestras fronteras. En este sentido, también está siendo muy significativo el aumento de la inversión española para la implantación directa en otros países, ya sea para la comercialización en otros mercados como para una posible importación de clínker a España (situación que ocurrirá, sobre todo, con las plantas ubicadas en China y Marruecos).

El año 2008 en el mercado nacional fue de reducción de costes y ajustes en la producción. De momento, el descalabro de las importaciones, que hasta octubre reflejaban un descenso de un 41,23%, ha propiciado una bajada de los precios de las materias primas de elaboración, fundamentalmente del clínker, aliviando la situación de las molindas. En cualquier caso, la bajada de la demanda ha traído consigo, por primera vez en muchos años, un descenso de los precios del cemento que, dependiendo de las zonas -la Centro y el Levante se han visto especialmente afectadas- han vuelto a niveles por debajo del 2006.

Con síntomas de guerra de precios en el mercado y bajo un escenario hasta ahora desconocido de sobrecapacidad productiva, una de las incógnitas es si los fabricantes de clínker acabarán por vender esta materia prima a un precio razonable a sus competidores "más incómodos", las molindas. De momento, la velocidad en el descenso del consumo de cemento, sobre todo a partir de la segunda mitad de 2008, ha hecho que las medidas para ajustar las producciones a la demanda llegaran en los últimos meses del ejercicio. Las grandes multinacionales que sufren los efectos de una crisis con tintes globales, se están mostrando muy activas a la hora de acometer una política de reducción de costes.

Figura nº 3.8. Consumo acumulado de cemento (Miles de toneladas)



Fuente: Oficemen (2010)

El 2009 se está caracterizando por el frenazo generalizado de la producción mientras se vende el stock ante la caída histórica del consumo.

Figura nº 3.9. Variación de las cifras 2008/2009 entre enero y octubre en España (Millones de toneladas)

	2008	2009	Variación (%)
Producción clinker	24,30	18,40	-24,29
Producción cemento	37,03	24,88	-32,81
Consumo (cemento)	37,76	24,38	-35,42
Export. (cemento+clinker)	1,92	2,45	27,86
Import. (cemento+clinker)	6,75	2,29	-66,08

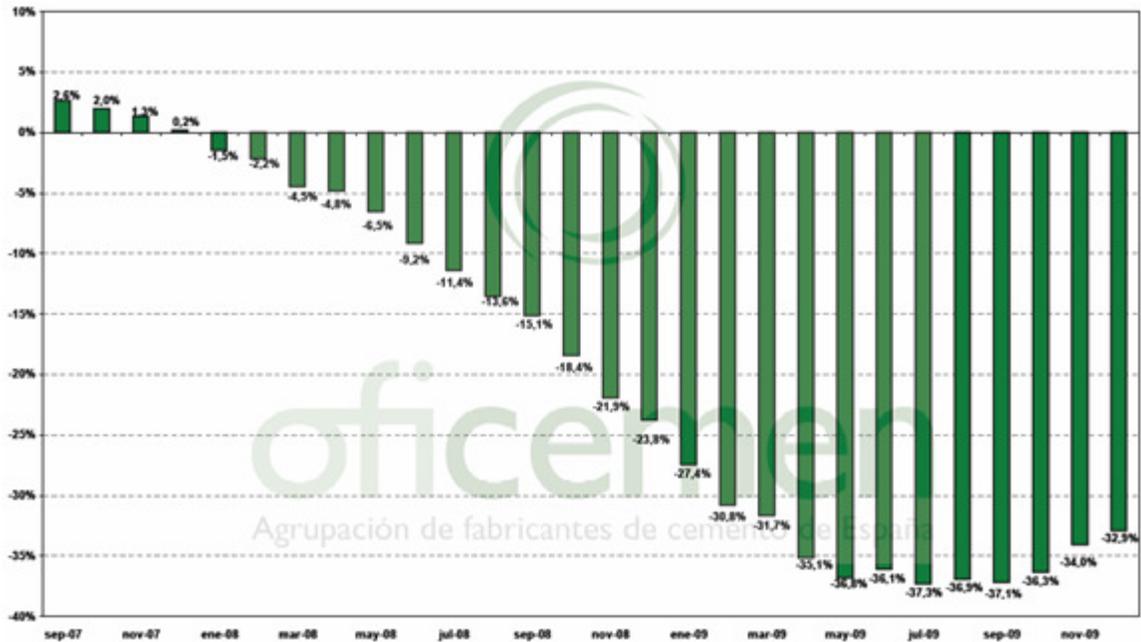
Fuente: Oficemen (2009)

De las 37 fábricas que hay en el país son decenas las que trabajan a medio gas, con hornos apagados durante semanas a la espera de colocar en el mercado el stock de cemento. Grandes y pequeñas, de norte a sur, locales y extranjeras, el sector está en jaque por la crisis del ladrillo y las medidas de choque no se han

hecho esperar. Cada una de las 37 fábricas españolas protagoniza una historia de ajuste como respuesta a un momento convulso: en enero el peor mes de la historia para estas empresas, la demanda de cemento se desplomó un 51,9%.

Es previsible que en España no haya 37 fábricas a la vuelta de unos años porque la demanda difícilmente volverá a los 56 millones de toneladas de 2007, que es el pico de consumo marcado por la construcción en España. 42,7 millones de toneladas fue la marca de un 2008 crítico, con un retroceso del 23,8% en la demanda.

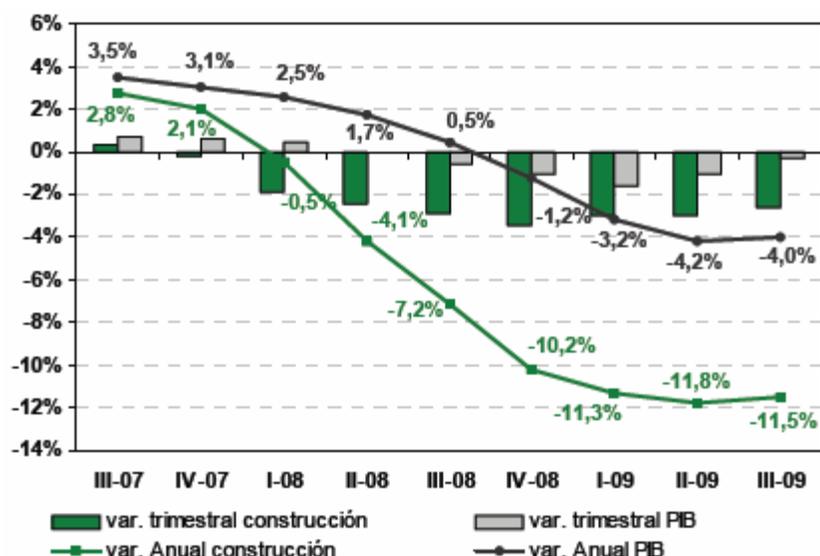
Figura nº 3.10. Variación interanual en el consumo de cemento



Fuente: Oficemen (2010)

En 1998 el consumo de cemento en España rebasó por primera vez la frontera de las 30 millones de toneladas y ya no había parado de crecer hasta las 56 millones de 2007. Sin embargo, desde enero de 2008 hasta el pasado mes de octubre ha experimentando un descenso de casi un 60%, retrocediendo, precisamente, hasta los niveles de finales de los noventa. En 2009 la variación anual de la construcción caía muy por debajo del PIB.

Figura nº 3.11. Tasa de variación trimestral y anual: PIB vs Construcción



Fuente: INE (2009)

La licitación oficial durante el mes de octubre de 2009, muestra que en lo que va de año se ha alcanzado una cifra de 32,2 millones de euros, lo que supone un ligero incremento con respecto al mismo periodo de 2008. Si observamos las licitaciones por tipo de obra, vemos que la obra civil disminuyó un 6%. En las licitaciones en función del organismo se observa el impacto de la administración local que se incrementa un 70% por el Plan E, frente a la central que cae un 36%.

Figura nº 3.12. Licitación oficial. Desagregación por tipo de obra y organismo.

Ultimo dato: Octubre 2009 (miles de euros)

		Datos Acumulados		Datos Año Móvil	
		2009	2008	2009	2008
Licitación por tipo de obra	En Edificación	11.343.890	9.799.326	13.249.915	11.569.956
	En Obra Civil	20.908.641	22.150.201	26.865.052	27.124.539
Licitación por organismo	Admon. Central	8.052.271	12.622.916	12.731.451	15.570.473
	Admon. Autónoma	10.390.693	11.194.504	12.229.400	13.478.825
	Admon. Local	13.809.567	8.132.107	15.154.116	9.645.197
Total Licitación Oficial		32.252.531	31.949.527	40.114.967	38.694.495

Fuente:SEOPAN (2009)

En 2009 se estiman unas ventas totales de aproximadamente 28 millones de toneladas, con unas tasas de variación interanual a septiembre 2009 por encima del 35%.

Figura nº 3.13. Evolución de las cifras del sector cementero en España (miles de toneladas)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (+)
Producción de cemento	42.757	45.215	46.596	50.347	54.048	54.720	42.088	37.034
Exportación total	1.451	1.252	1.529	1.460	1.156	1.128	2.334	1.918
Exportación de cemento	1.417	1.241	1.522	1.447	1.127	1.091	1.349	--
Exportación de clinker	34	11	7	13	29	37	985	--
Importación total	7.856	8.555	8.836	10.719	12.751	13.869	7.184	2.291
Importación de cemento	3.192	2.661	2.570	2.889	3.164	2.853	1.744	--
Importación de clinker	4.664	5.894	6.266	7.830	9.587	11.016	5.440	--
Consumo aparente de cemento	44.120	46.223	48.003	51.510	55.896	55.997	42.696	24.384

(+) Los datos de 2009 corresponden al periodo entre enero y octubre 2009.

Fuente: Oficemen (2009)

En lo que respecta al ejercicio de 2008, los fabricantes y envasadores tuvieron unos ingresos un 20% menos que el año anterior. El sector cementero español ha retrocedido una década de un plumazo. El boom de la construcción en España hacía vislumbrar un ajuste a medio plazo, pero la caída está siendo demasiado abrupta. Si el crecimiento desde 1998 había sido histórico, el desplome del mercado no lo está siendo menos. En 2008, como se ha indicado, el consumo de cemento descendió un 23,75%, porcentaje al que habría que añadir un 35,42% del periodo comprendido entre enero y octubre de 2009. Es decir, "el ajuste" ha sido nada menos que de un 59,2% en los últimos 22 meses, retrotrayendo el mercado a los niveles de 1997, en los que el consumo fue de 26,79 millones de toneladas, desde entonces creciendo hasta 2007.

3.5.- Concentración de la industria cementera española vs la europea

La estructura actual de la oferta en España se ha ampliado considerablemente en los últimos años, lo que convierte al sector español en un mercado poco

concentrado. El número de grupos empresariales (ver anexo 1) que se dedican a la fabricación de cemento en España ha pasado de 12 que existían en 1995 a los más de 28 que operan en la actualidad y se puede afirmar que el mercado del cemento español es el más abierto y dinámico de nuestro entorno.

Figura nº 3.14. Reparto de las 37 plantas cementeras en España

Reparto de las 37 plantas cementeras en España	
Cemex	8
Holcim (*)	6
C. Portland Valderrivas	4
Lafarge	3
Tudela Veguín	3
FYM Italcementi Group	3
Cementos de Andalucía	2
Uniland	2
Cementos Cosmos	2
Cementos Molins	1
Cementos Alfa	1
Cementos Balboa	1
Cementos Lemona	1

(*) Planta cerrada en 2008

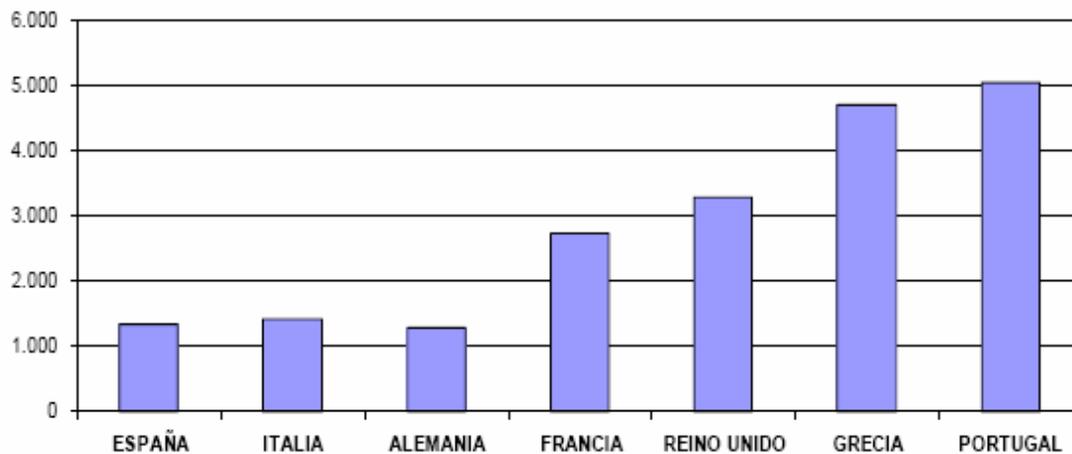
Fuente: Elaboración propia con datos Oficemen (2009)

Uno de los índices más utilizados para medir el grado de concentración, es el denominado Herfindahl-Hirschman. Según el resultado que aporta este índice cuando se supera la cifra de 1.800 puede afirmarse que la concentración del mercado es alta. Cuando se sitúa entre 1.000 y 1.800 la concentración es moderada y por debajo de 1.000 el mercado resulta poco concentrado.

Con los resultados obtenidos a partir de los datos de producción de cemento del año 2005, cuyo índice se sitúa ligeramente por encima de 1.200, puede concluirse que el grado de concentración de la industria del cemento en España se sitúa en la banda inferior de los mercados considerados como moderadamente concentrados, dicho índice ha seguido reduciéndose en los últimos años. España es el país que

refleja uno de los mayores niveles de competencia en relación a los principales mercados de la Unión Europea, mientras que el resto de los estados analizados sitúan este índice en magnitudes superiores, hasta alcanzar en algún caso el índice 5.000.

Figura nº 3.15. Grado de concentración sobre la capacidad instalada de cemento (Indice Herfindahl –Hirschman)

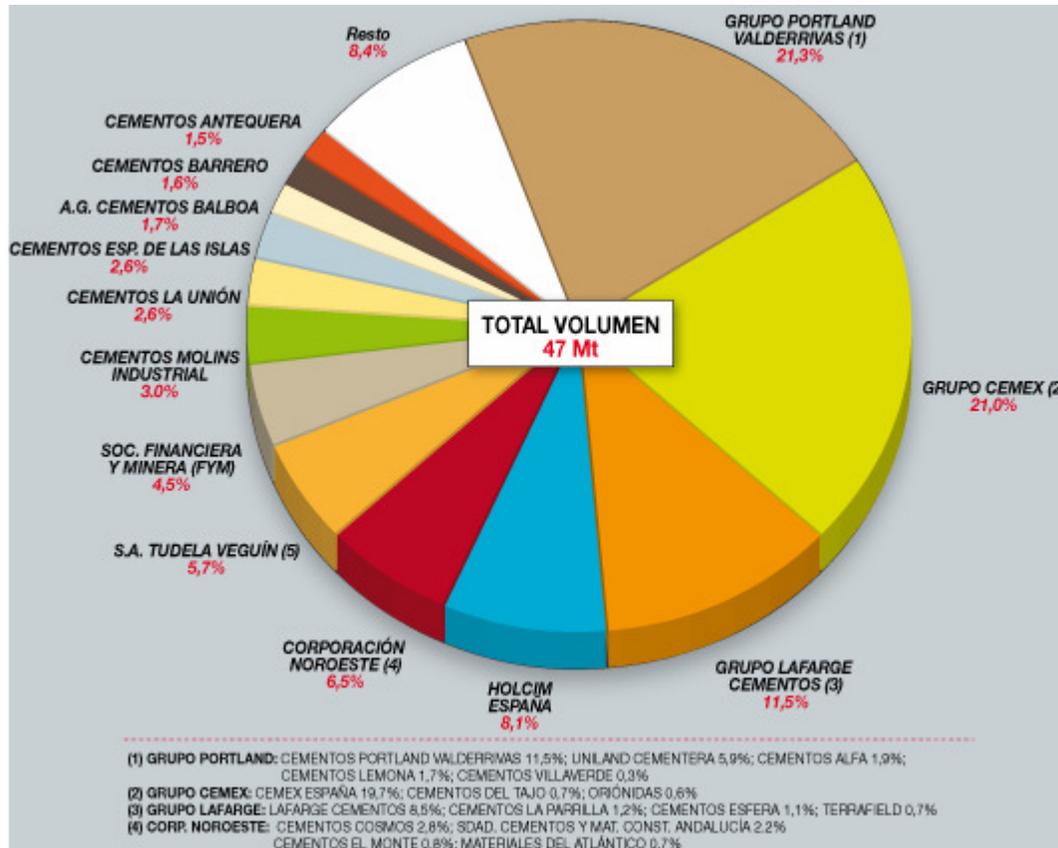


Fuente: Oficemen (2006)

Por otro lado en la tabla adjunta se reflejan los porcentajes de producción de las principales empresas cementeras, incluyendo a los importadores, en el año 2008. La alta demanda propició el crecimiento de los importadores dando lugar a la sobrecapacidad con la que se encuentra el sector una vez que la demanda local se ha desinflado y que obligará a la reconversión del sector provocando por el camino el choque entre dos modelos, el de los productores nacionales frente a las molineras, estas últimas dependientes de la importación. La ubicación de molineras, silos e incluso plantas en los puertos marítimos o en las cercanías de los mismos está siendo clave en los planes de negocio que están trazando los operadores. Si a esta variable le añadimos una baja densidad de población y facilidad para cubrir por carretera el arco mediterráneo y la zona centro de la Península, el resultado es el que de Teruel como ejemplo. En esta provincia, a unos 100 km del puerto de Sagunto, hay nada menos que cuatro plantas integrales en

tramitación (ver anexo 5) por una inversión total de 632 millones de euros, y una en fase de finalización (la de Cemex, en Andorra). Mencionar los proyectos que se han visto paralizados por la crisis como es el de una fábrica de cemento en la zona de Guadix (Granada).

Figura nº 3.16. Cuotas de la industria cementera española en 2008 por volumen comercializado



Fuente: Oficemen (2009)

3.6.- Principales datos de la oferta del cemento en Europa

España, Italia y Alemania, se sitúan como los mercados de la Unión Europea donde más empresas operan. Además por detrás de Italia, el sector cementero español se perfila como el mercado con mayor número de fábricas de cemento por habitante y km², lo que refleja su gran capacidad de abastecer el mercado y ofrecer un buen servicio. Este exceso de capacidad, estimado actualmente en más de 30 millones

de toneladas tendrá consecuencias negativas en la industria, que ha generado en los últimos años un gran número de empleos directos e indirectos. En los años de crecimiento (2000-2007) los productores nacionales no fueron capaces de atender la demanda interna, facilitando el acceso a los importadores de clinker y cemento, vía molineras, que se han consolidado en estos últimos años. El grado de competencia en nuestro país es muy alto y está provocando la caída rápida de precios.

Figura nº 3.17. Principales datos de la oferta del cemento en Europa (2005)

	ESPAÑA	ITALIA	ALEMANIA	FRANCIA	REINO UNIDO	GRECIA	PORTUGAL
CAPACIDAD DE FABRICACIÓN DE CEMENTO INSTALADA (millones tons)	63	60	55	27	13,5	16,5	9,5
Nº EMPRESAS QUE OPERAN EN EL MERCADO	20	22	23	4	4	3	2
Nº FÁBRICAS DE PRODUCCIÓN DE CEMENTO	53	82	58	35	15	8	6
Nº FÁBRICAS POR HABITANTES - KM ²	0,125	0,382	0,114	0,037	0,016	0,044	0,038
Nº FÁBRICAS POR MILLÓN DE HABITANTES	1,2	1,4	0,7	0,6	0,2	0,7	0,6
Nº FÁBRICAS POR CADA MIL KM ²	0,10	0,27	0,16	0,06	0,07	0,06	0,07

Fuente: Oficemen (2006)

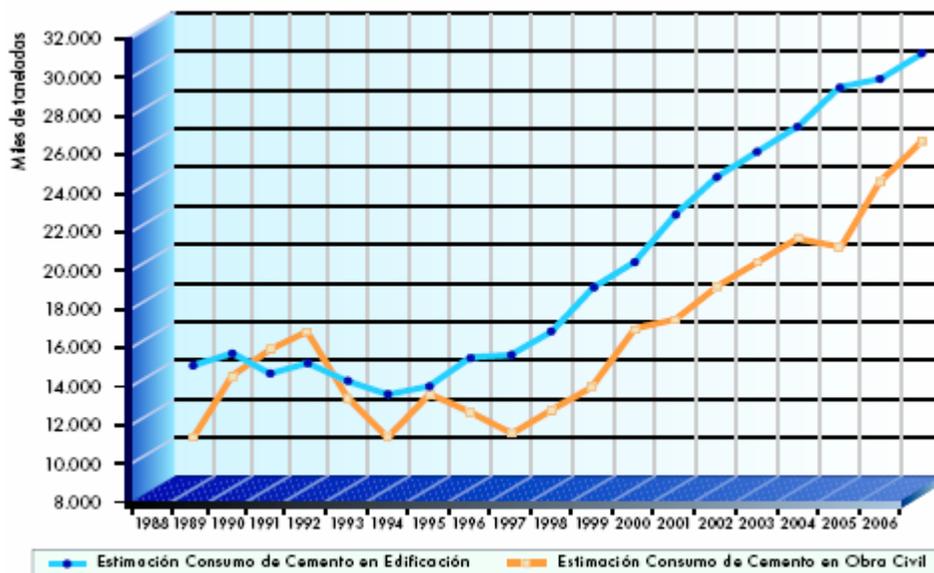
3.7.- La demanda de cemento en España

En los últimos años la demanda de cemento en España registró un continuo proceso de crecimiento, derivado de la evolución de la actividad constructora, tanto en la vertiente de la edificación como de la obra civil. Este incremento tenía su origen en el diferencial que existe en el mercado español de la vivienda y las infraestructuras frente a otros países de la UE, que ya realizaron estas inversiones en la década de los 70.

Los niveles de ventas de los años 2006 y 2007 en el entorno de los 55 millones de toneladas consolidaban a España en la posición de liderazgo como primer consumidor de la UE con una cuota del 23% aproximadamente sobre el total europeo y con unos niveles de consumo per cápita de 1.300 kilos por habitante. En

cuanto a la evolución que ha mantenido el consumo de cemento en las diferentes ramas de la construcción, las estimaciones realizadas por Oficemen indican la buena marcha que han mantenido tanto la edificación como la obra civil. En ambos casos el consumo se situó en niveles notablemente elevados siendo, aproximadamente, de 30 millones de toneladas el consumo de cemento que se dirigió a la edificación y de 25,5 millones de toneladas a las obras de ingeniería civil. Esto significa que la edificación absorbió durante el año 2006 en torno al 54% del consumo de cemento. De este porcentaje la edificación residencial se llevó la proporción más elevada con un 68% del total.

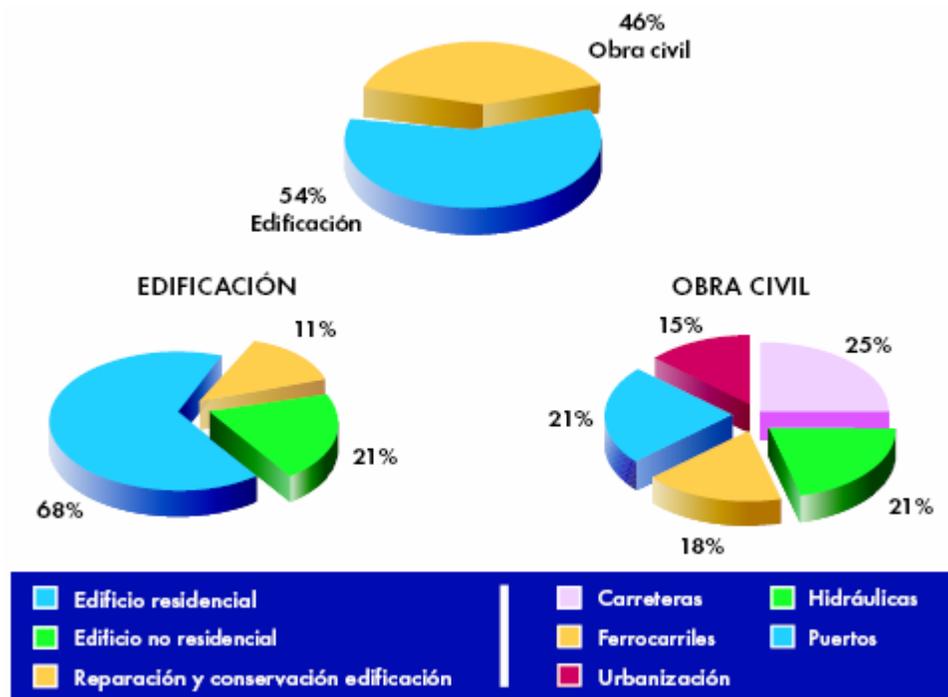
Figura nº 3.18. Evolución del consumo de cemento por subsectores de la construcción



Fuente: Oficemen (2007)

Dentro del capítulo de la edificación, el consumo de cemento destinado a edificación residencial se situó en 20,4 millones de toneladas, mientras que en edificación no residencial fue de 6,1 millones de toneladas. De la partida destinada a obra civil, 25,5 millones de toneladas, se destinaron cantidades bastante semejantes a infraestructuras de carreteras, hidráulicas, de puertos y ferrocarriles, con consumos de 6,5 millones en las primeras y alrededor de los 5 millones de toneladas en las restantes.

Figura nº 3.19. Destinos finales del cemento en 2006



Fuente: Oficemen (2007)

En 2008 los porcentajes de obra civil y edificación no cambiaron prácticamente, hecho este que también se pone de manifiesto en 2009 y que refleja la falta de relevo de la obra pública debido a las dificultades presupuestarias.

Figura nº 3.20. Venta de cemento por destino final (2008)

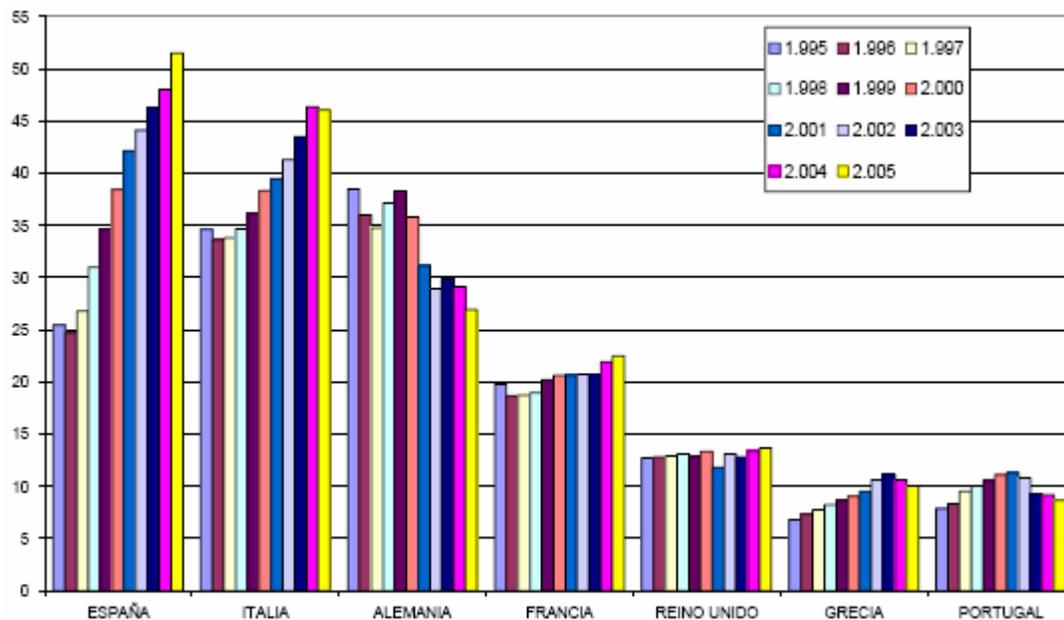


Fuente: Oficemen (2009)

En 2006 España se consolidó como el primer consumidor de cemento de la UE y el 5º del mundo, sólo por detrás de China, India, EEUU y Japón (ver anexo 8). En comparación con los principales mercados europeos sólo Italia es el único país que evolucionó de una forma similar a la española, aunque con un ritmo más moderado. De hecho Italia durante bastantes años ha sido el mayor consumidor de cemento de la UE, hasta que en el año 2000 el consumo de cemento de España superó al italiano. España continúa siendo el mercado más abierto al exterior, pues una de cada cuatro toneladas consumidas en nuestro país tiene su origen en las importaciones.

Del resto de países, Alemania es el único que mostró un claro descenso en sus niveles de consumo de cemento, mientras que Francia, Reino Unido e incluso, Grecia y Portugal mantuvieron una cierta estabilidad, especialmente en los últimos cinco años (ver anexo 9).

Figura nº 3.21. Evolución del consumo de cemento en Europa (millo. tns)



Fuente: Oficemen (2006)

A pesar del desplome del mercado en 2008, España continuaba liderando el consumo de cemento en Europa con casi 43 millones de tns. De cemento.

Figura nº 3.22. Consumo de cemento en la Unión Europea de los 27 (millones de toneladas)

	2007	2008
España	55,99	42,70
Italia	46,37	41,81
Alemania	27,35	27,34
Francia	24,80	24,12
Polonia	16,76	17,08
Reino Unido	14,49	12,45
Grecia	11,03	--
Rumanía	9,78	10,95
Portugal	7,82	7,32
Holanda	5,89	6,30
Bélgica	5,94	6,02
Austria	5,74	5,94
República Checa	5,15	5,22
Bulgaria	4,25	4,83
Irlanda	4,81	4,08
Hungría	4,00	4,01
Eslovaquia	2,50	2,71
Suecia	2,35	2,51
Chipre	1,79	1,97
Finlandia	2,04	1,91
Dinamarca	1,86	1,69
Eslovenia	1,61	1,57
Lituania	1,05	0,99
Luxemburgo	0,59	0,59
Letonia	0,89	0,58
Estonia	0,66	0,45
Malta	0,36	0,38
Total U.E. 27	235,83	235,52

Fuente: Oficemen (2009)

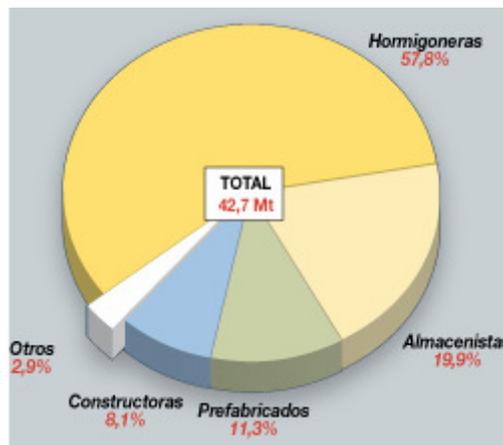
3.7.1- Tipología de clientes en España

El sector cementero español realiza sus ventas a través de cuatro tipos de clientes inmediatos o canales de distribución: empresas hormigoneras, empresas de prefabricados de hormigón, constructores como cliente directo y almacenistas intermedios (ver anexo 12). Por volumen de ventas, el principal cliente inmediato son las empresas hormigoneras que adquirieron en 2006 el 60% de las ventas del sector cementero. Asimismo es destacable el hecho de que este tipo de cliente ha

aumentado considerablemente su presencia en los últimos años, pasando de representar el 38% de las ventas en 1996 a más de la mitad de las ventas 10 años después, lo que ha supuesto un volumen aproximado de 28 millones de toneladas en el conjunto de las empresas asociadas a Oficemen. Conviene resaltar que las ventas realizadas a este tipo de cliente se realizan, prácticamente en su totalidad a granel, modalidad que representa el 85% de las ventas del sector.

Los segundos tipos de clientes en importancia continúan siendo los almacenistas intermedios, los cuales absorbieron cerca del 20% de las ventas del sector si bien su importancia relativa ha perdido peso en los últimos años casi en la misma proporción con la que lo han ganado las empresas hormigoneras. De hecho el volumen de ventas ha pasado de representar el 39% en 1996 al 19,5% en 2005. La forma de venta a este tipo de clientes se realiza mayoritariamente en sacos, de tal manera que casi el 90% de las ventas de cemento ensacadas se dirigen a este tipo de clientes.

Figura nº 3.23. Venta de cemento por canales de distribución en 2008 (vol.)



Fuente: Oficemen (2009)

Finalmente, a las empresas de prefabricados de hormigón se dirigió en estos últimos años el 12% aproximadamente de las ventas, mientras que a las constructoras como cliente directo este porcentaje se situó en el 8%.

3.8.- El comercio internacional: un mercado de excedentes

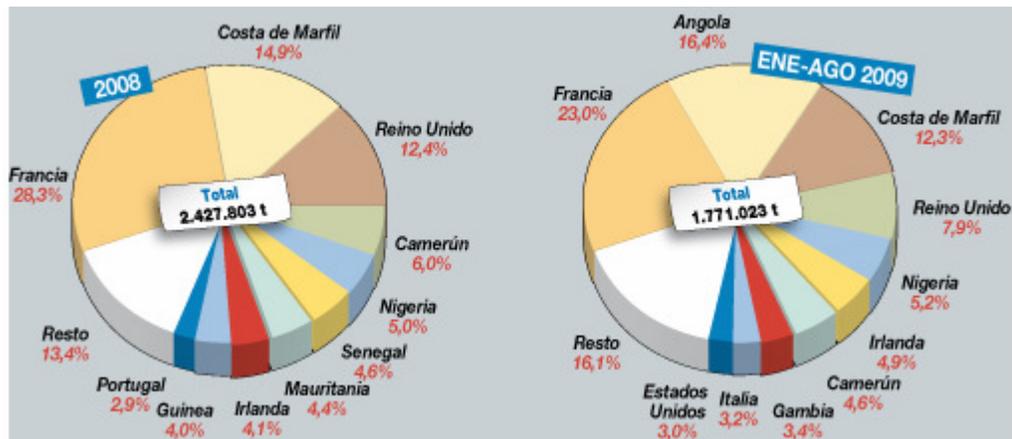
3.8.1.- Las exportaciones españolas en los 90

A mediados de la década de los años 90, España era un país excedentario en su capacidad de producción de cemento, lo que le convirtió en un exportador neto de cemento y clinker. El crecimiento sostenido de la demanda interior desde 1997 ha provocado un continuado descenso de las exportaciones hasta el año 2001. En ese periodo se pasó de los 6,3 millones de toneladas en 1996 a 1,4 millones de toneladas en 2001. A partir de este último año las exportaciones se estabilizan en un volumen aproximado de 1,5 millones de toneladas anuales.

La demanda interna y la trayectoria del sector constructor hasta 2007 ha producido una disminución del nivel de ventas al extranjero de cemento y clinker, alcanzando en 2006 un volumen de 1,1 millones de toneladas, lo que representa una disminución del -22,1% respecto a 2005. Las exportaciones entonces al conjunto de países de la UE se situó en 0,83 millones de toneladas, con una tasa de variación negativa del -26,3%. El continente africano recibió 133.143 toneladas con un aumento del 10,4%, mientras que el volumen destinado a Norteamérica disminuyó un -37,1%, situándose en 74.343 toneladas, manteniendo la tendencia negativa de años precedentes.

Actualmente las exportaciones de España a África y Europa compiten con las de otros países del Mediterráneo que se encuentran con las facilidades de unos precios del flete que les hacen competitivos. El precio del flete que es variable principal para determinar el potencial exportador de un país se ha visto beneficiado por la caída del precio del barril desde el verano de 2008 haciendo que este coste se haya dividido por tres en los últimos meses y posibilitando el tránsito de cemento y clinker por el Mediterráneo a destinos que antes se encontraban demasiado alejados de los países exportadores (ver anexo 15).

Figura nº 3.24. Destino de las exportaciones de cemento y clinker



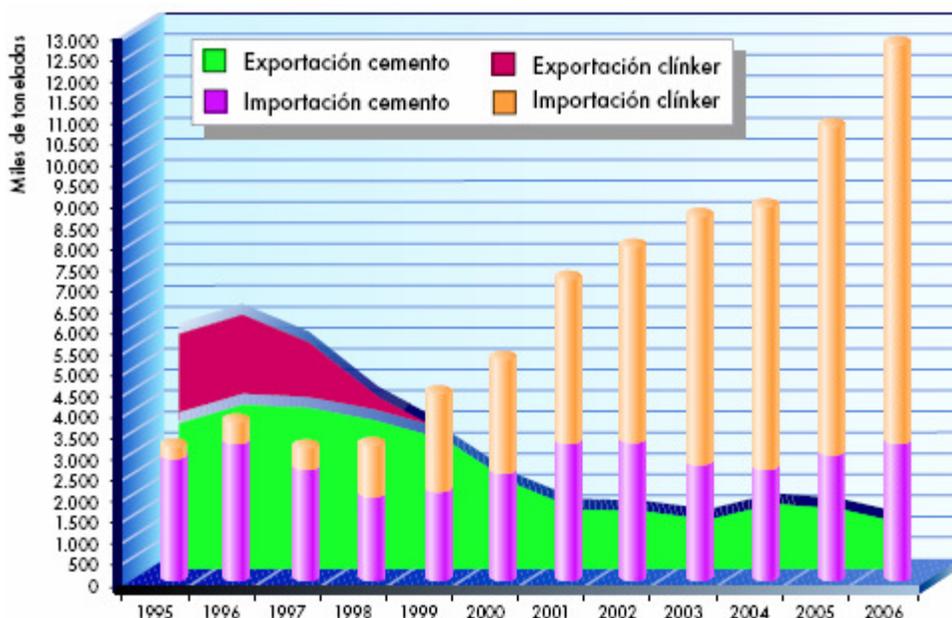
Fuente: Icx (2009)

3.8.2.- Las importaciones de *clinker*

Las importaciones de cemento y *clinker*, por el contrario han experimentado una evolución diferente. Su incremento ha sido mucho más acusado que el experimentado por el consumo de cemento. El resultado de todo ello es que en años de consumos máximos, las importaciones de cemento y *clinker* alcanzaron una cifra cercana a los 11 millones de toneladas, lo que significa que se triplicó respecto al volumen existente en 1996, llegando a suponer el 25% del consumo.

La alta demanda nacional ha motivado el aumento de los precios y atraído hacia el sector a multitud de empresas locales que antes eran consumidores y que ahora son importadores de cemento o *clinker*, entrando en competencia con los productores nacionales. Los márgenes de estas empresas han aumentado cuando los precios de venta eran altos y en estos momentos se benefician de los bajos precios del flete que permite que sus márgenes en muchos casos sigan siendo rentables a pesar de la caída del precio de venta, además de los bajos precios del flete el exceso de oferta a nivel global como consecuencia de la crisis internacional también ha reducido el precio para las importaciones, mejorando su posición competitiva.

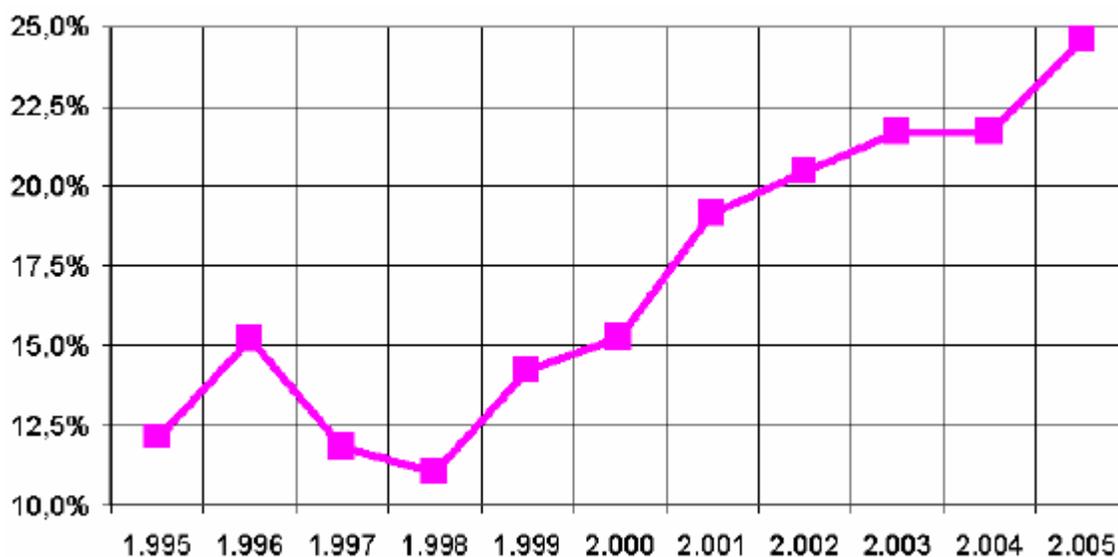
Figura nº 3.25. Evolución del comercio exterior español del cemento



Fuente: Oficemen (2007)

Si se considera el *clinker* importado, una vez molido y transformado en cemento, junto con las importaciones de cemento ya molido, su peso respecto al consumo español ha ido aumentando de manera muy relevante. Una de cada cuatro toneladas que se han vendido en España han tenido su origen en el exterior.

Figura nº 3.26. % de importaciones sobre el consumo de cemento



Fuente: Oficemen (2006)

3.8.3.- Origen de las importaciones

En 2006 y 2007 las importaciones continuaron su tendencia ascendente tanto en clínker como en cemento como consecuencia de la imposibilidad de la producción de absorber la gran demanda interna del mercado español. España se situó a la cabeza de los importadores de cemento a nivel europeo con una evolución positiva de sus importaciones a nivel mundial del 19% y a nivel europeo del 10,4%, lo que en términos absolutos significa unas entradas totales de 12,8 millones de toneladas dentro del ámbito nacional en el 2006.

Dentro del marco internacional cabe destacar la posición de China, Egipto y Portugal, este último ya por delante de Turquía que hasta el 2005 mantenía la tercera posición. China lideró las importaciones con unas ventas de 5,3 millones de toneladas lo que supuso un 41,2 del total importado. Egipto disminuyó el nivel de sus exportaciones hacia España en 2006, con un volumen de 1,34 millones de toneladas y muy cerca de los niveles alcanzados por Portugal, que destina a nuestro país 1,16 millones de toneladas de su producción (ver anexo 14).

Figura nº 3.27. Origen de las importaciones de cemento y *clinker* en España

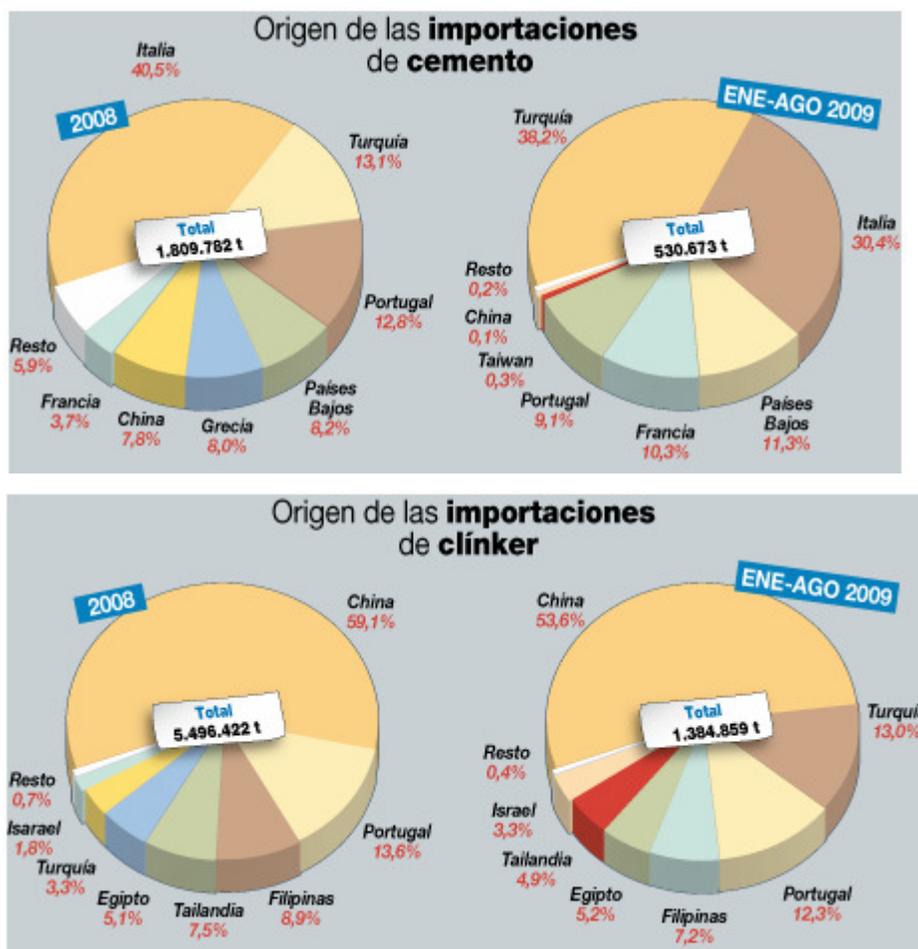
PAIS	1995		2.005	
	TONELADAS	% S/TOTAL	TONELADAS	% S/TOTAL
CHINA			2.451.515	22,9%
EGIPTO			2.321.078	21,7%
TURQUIA	912.684	30,1%	1.415.204	13,2%
PORTUGAL			1.143.365	10,7%
RUSIA	15.143	0,5%	817.386	7,6%
ITALIA	4.405	0,1%	707.781	6,6%
GRECIA	928.645	30,6%	563.177	5,3%
INDIA			280.738	2,6%
FRANCIA	7.224	0,2%	186.110	1,7%
ALEMANIA	9.138	0,3%	137.266	1,3%
MARRUECOS	164.557	5,4%	130.513	1,2%
TUNEZ	204.897	6,8%	127.696	1,2%
CROACIA	62.769	2,1%	96.157	0,9%
ISRAEL			62.326	0,6%
RUMANIA	687.752	22,7%		
RESTO DEL MUNDO	33.297	1,1%	279.120	2,6%
TOTAL IMPORTACIONES	3.030.511		10.719.432	

Fuente: Icx (2005)

Tailandia y Filipinas se incorporan a la lista de principales exportadores a España y destacaron en 2008 por el aumento del nivel de sus exportaciones aunque luego en 2009 han bajado algo sus porcentajes en favor de un país como Turquía, en lo que a importaciones de clinker (producto semiterminado) se refiere que es más demandado que el cemento y más fácil de transportar.

Las importaciones se han visto reducidas considerablemente como consecuencia del desplome del mercado interno. España continúa siendo uno de los mercados más abiertos al cemento procedente del exterior, no obstante el segundo país es el Reino Unido y después Francia.

Figura nº 3.28. Origen de las importaciones de cemento y clinker

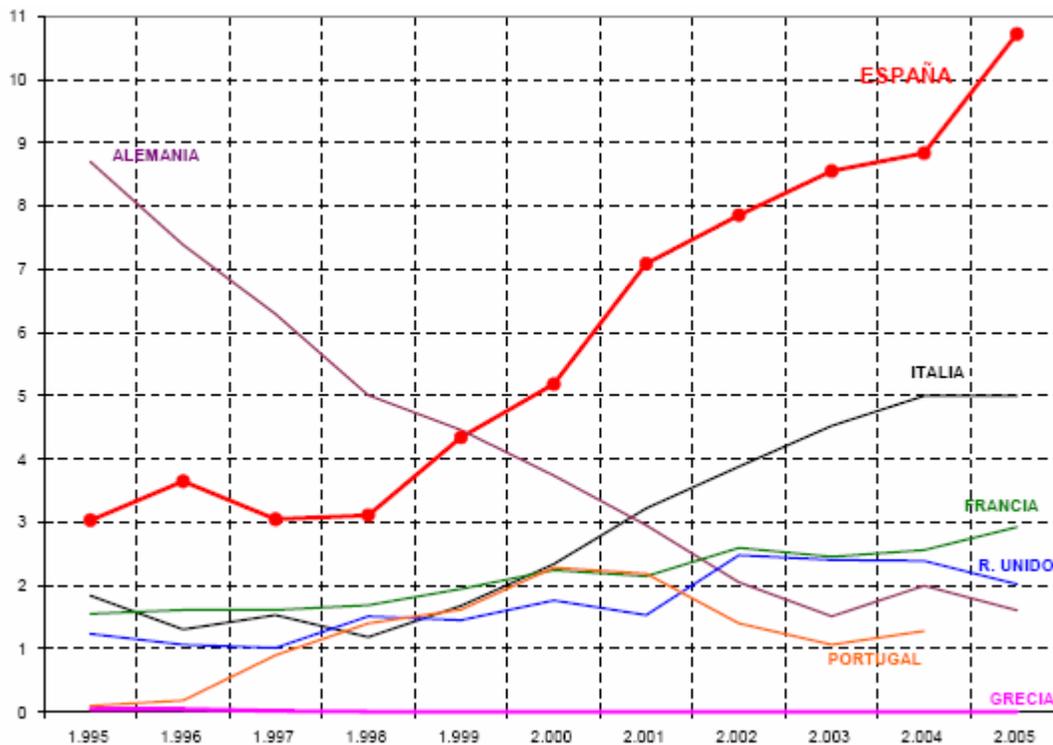


Fuente: Icx (2009)

3.8.4.- Evolución de las importaciones en los principales mercados de la UE

España durante muchos años ha sido el segundo importador a nivel mundial, por detrás de Estados Unidos (ver anexo 13 y 14).

Figura nº 3.29. Evolución de las importaciones de clinker y cemento en los principales mercados de la UE (millones de toneladas)



Fuente: Oficemen (2006)

3.9.- Evolución del precio del cemento

La competencia exterior influye de manera determinante en el precio de mercado. El comercio exterior de cemento es, con carácter general, un mercado de excedentes de capacidad productiva, lo que implica que dados los elevados costes fijos de esta industria, los fabricantes de cemento intenten aprovechar al máximo sus capacidades de producción y fijen sus precios en el mercado exterior ligeramente

por encima de sus costes variables, permitiendo de esta forma recuperar parte de sus costes fijos.

Gran parte de la demanda directa del cemento la realizan los fabricantes de hormigón preparado y las empresas de prefabricados de hormigón, para los cuales el precio del cemento constituye un elemento muy relevante de sus costes, los que les hace optar por aquel suministrador que les ofrezca las mejores condiciones económicas, de calidad y suministro.

La consideración de que el cemento es un producto insustituible es bastante cuestionable pues existen otros materiales de construcción alternativos que ejercen una fuerte presión competitiva sobre este producto, como son el acero, la madera o el vidrio. Por ejemplo en el Reino Unido la mayoría de las estructuras de construcción están fabricadas en acero y no en hormigón.

Los precios del cemento en España han mantenido en los últimos años una evolución muy semejante a la de otros materiales para la construcción: ladrillos, cales, yesos y siderurgia (ver anexos 6 y 7), si bien en 2006 la evolución mantenida por el crecimiento de los precios del cemento ha sido más intensa que la registrada un año antes aunque en los últimos meses del 2008 y primeros del 2009 los niveles están cayendo por debajo de 2006.

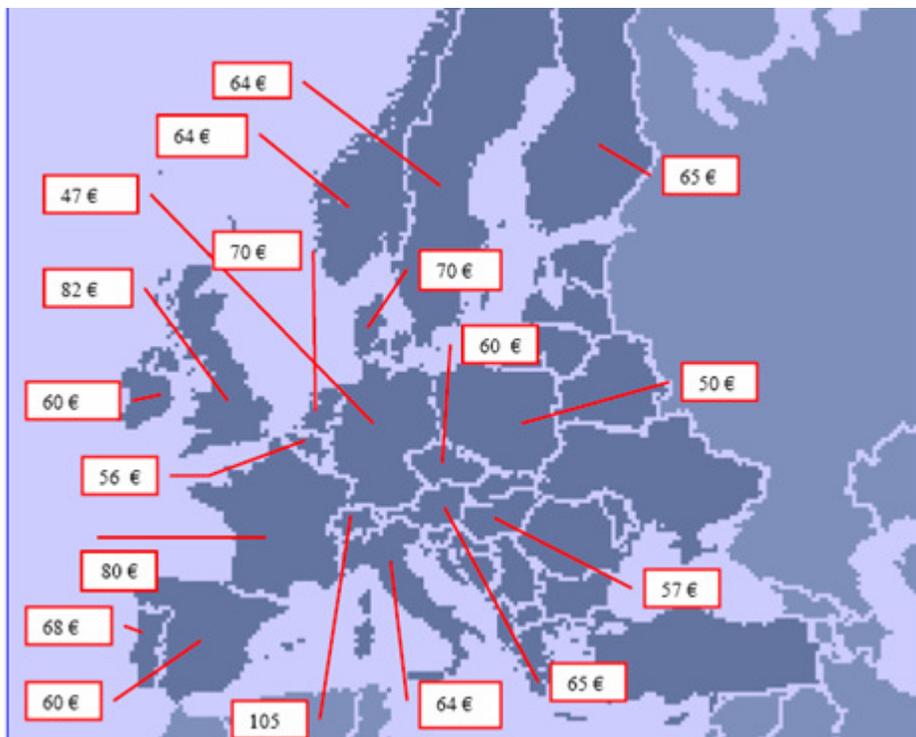
3.9.1.- El precio del cemento en Europa

En comparación con el resto de Europa, y de acuerdo con la información de las publicaciones de análisis sectorial realizadas por JP Morgan en 2005, los precios del mercado español se situaban en la banda inferior con una cifra media de 60 € por tonelada nivel de precios que puede ser similar a los que se verán en el 2009, después de haber superado la cota de los 80 €/tn en 2007. Esto significa que, en relación con los países más relevantes del mercado europeo, España ha mantenido el nivel más bajo de precios, a pesar del fuerte crecimiento de la demanda en estos

últimos años. Esto se debe, entre otras razones, al elevado nivel de competencia existente en el mercado español, a la intensa competencia que realizan los cementos de importación y a la mayor eficiencia energética de la industria española que también está cambiando debido al incremento de los costes de electricidad en los dos últimos años.

Italia, otro de los mercados más relevantes, mantuvo un nivel de precios algo más elevado que en España (64 €/tn), por su parte, Alemania fue el país que registró menores precios, 47 € por tonelada debido, en gran medida, al descenso continuado de su demanda por la crisis y al aumento de la competencia por las sobrecapacidades existentes.

Figura nº 3.30. Precios del cemento en la UE. Año 2005 (€/Ton.)



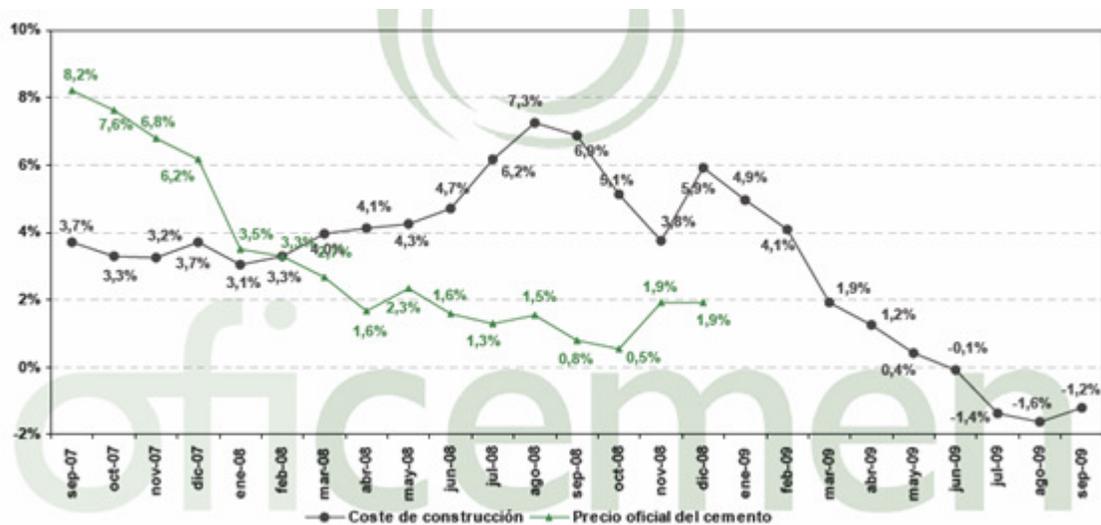
Fuente: JPMorgan (2005)

Los costes del sector de la construcción en septiembre de 2009, incluyendo precios de consumo de materiales y mano de obra, no variaron de manera agregada respecto al mes anterior; con respecto a septiembre de 2008, esta variable

disminuyó un 1,2%. Considerando de manera individual los costes de edificación, sufrieron un pequeño decremento del 0,1% respecto al mes de agosto de 2009 y disminuyeron un 1,2% respecto a septiembre de 2008. Por su parte, los costes de ingeniería civil se incrementaron un 0,3% intermensual y se redujeron un 1,7% respecto al año anterior.

El dato oficial del precio del cemento continúa correspondiendo a diciembre de 2008, la realidad es que a lo largo del 2009 el precio se ha deteriorado considerablemente como consecuencia de la creciente competencia. Analizando lo ocurrido en el último semestre de 2008, podemos decir que la tasa de variación mantuvo una tendencia decreciente hasta octubre y en los dos últimos meses subió la tasa hasta alcanzar el 1,9%. La conclusión de 2008 ha sido que el precio del cemento ha crecido por debajo de la tasa de inflación media del año (4,1%). La caída de precio en 2009 ha estado por encima del 10%.

Figura nº 3.31. Sector construcción: Tasa de variación interanual



Fuente: Ministerio de Fomento (2009)

Sección 4. Marco de referencia teórico competitivo: La producción tradicional vs las moliendas y las importaciones de clinker

El cemento es un producto commodity, sin diferenciación de otros, y muy extendido en todo el mundo, ya que en su proceso productivo se utilizan materias primas normalmente abundantes en la naturaleza, como calizas o arcillas que tienen un coste moderado y que necesita una tecnología de producción muy accesible.

Los sofocos económicos que agobian al negocio de la construcción están reanimando uno de los enfrentamientos históricos del sector en España: el de los productores de cemento contra los importadores. Dos frentes irreconciliables que aparcaron rencillas mientras la máquina funcionó a pleno rendimiento, pero el parón de la edificación residencial ha motivado que la demanda de cemento caiga a la mitad y que se encone la pelea por cada tonelada que pide el mercado.

Los fabricantes presentes en España, se sienten en inferioridad de condiciones para competir en precio contra firmas que adquieren el cemento o el *clinker* (materia intermedia en la elaboración del cemento) en países como China, Egipto o Filipinas, donde los controles y exigencias sobre el producto y el cuidado del medio ambiente son inferiores a las que están en uso en España.

La vigilancia a la que están sujetos los productores nacionales por poner en marcha los hornos son muy superiores a las que soportan otros en Asia o el norte de África, por lo que aseguran que consiguen productos más regulares en textura, estabilidad del color, resistencia, durabilidad, etcétera. Este colectivo está de acuerdo en que es necesario velar por mejorar día a día las prestaciones de su mercancía y reducir el impacto del CO₂ en la atmósfera y está en desacuerdo en que haya cemento hecho, según su versión, con menos cautelas.

Los importadores son principalmente molindas que pulverizan el *clinker*, lo mezclan con aditivos y lo convierten en cemento sin necesidad de que funcione el horno. Otros sencillamente actúan como centrales de compras en un país de extraordinaria demanda como ha sido España. Adquieren centenares de toneladas en el exterior y las revenden con los márgenes de rentabilidad que se desprenden de no precisar maquinaria ni grandes equipos humanos. Ambos han encontrado una ventaja competitiva en la caída de los fletes marítimos derivada de la rebaja en el precio del combustible y la contracción del transporte mundial de mercancías. Así, resulta más rentable traer el *clinker* que comprarlo en casa.

La guerra está servida y el campo de batalla es un mercado que se estrecha mes a mes. España demandó 56 millones de toneladas de cemento en el año récord 2007. Estalló la burbuja inmobiliaria y las ventas domésticas cayeron un 23,7% en 2008, hasta los 41,3 millones de toneladas. Y para este año 2009, fuentes del sector aseguran que, 'con suerte', se alcanzarán los 28 millones de toneladas, lo que supone volver a volúmenes de 1998.

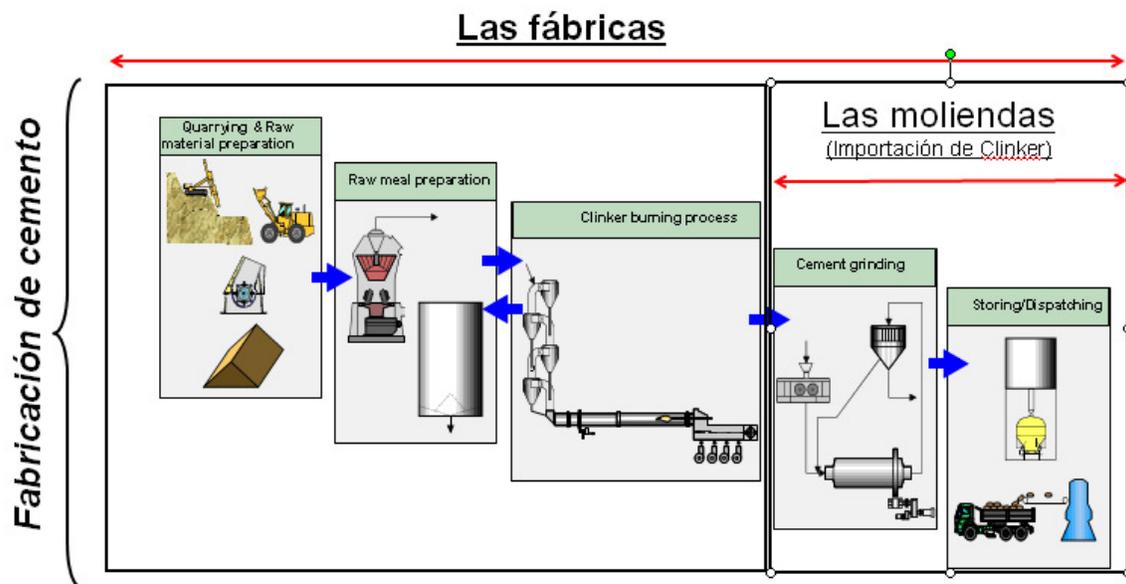
Los últimos datos ofrecidos por la Dirección General de Aduanas, indican que en 2008 entraron 1,74 millones de toneladas de cemento en España y 5,3 millones de toneladas de *clinker*. En total, siete millones de toneladas o el 17% del consumo español.

Mientras la industria no daba abasto por el boom de la construcción apenas se vivieron escaramuzas entre ambos frentes. Hoy, con las 37 fábricas españolas con excedentes de *clinker* los problemas han aumentado. Si existen garantes como el mercado CE, la Instrucción para la Recepción de Cementos RC-07, la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08), o el sello voluntario N de AENOR, el Gobierno debe velar por su cumplimiento independientemente de la procedencia del cemento o de las condiciones del mercado. Están en juego muchos puestos de trabajo, la salud de los trabajadores que lo manipulan y la seguridad de las infraestructuras y edificios.

4.1.- Elevadas inversiones iniciales frente a la flexibilidad de las moliendas

El coste de instalación de una planta integral de cemento es muy elevado. En la actualidad, el precio de reposición de maquinaria e instalaciones, sin incluir canteras, construcciones y terrenos, puede ser del orden de 200 millones de euros para una fábrica de capacidad media, preparada para producir 1 millón de toneladas/año. Por tanto podemos decir que las instalaciones integrales dan lugar a una industria muy intensiva en capital con unos elevados costes fijos. Normalmente se intenta acceder a los mercados de exportación para absorber los excedentes de capacidad productiva en relación con la demanda local.

Figura nº 4.1. Proceso de fabricación de cemento



Fuente: Elaboración propia

Esta barrera financiera tradicional para la instalación de nuevas fábricas de cemento se está compensando en los últimos años con la instalación de plantas de molienda, las cuales adquieren el *clinker* a otros productores para fabricar cemento. En este caso las inversiones necesarias se limitan en gran medida, 30 millones de euros, para una instalación con una capacidad media de un millón de toneladas, dado que la parte más costosa de la inversión la constituyen los hornos de *clinker*, que las

moliendas no requieren. Estas instalaciones trasladan a coste variables algunos conceptos que para las plantas integrales de fabricación de cemento suponen gastos fijos: amortización de maquinaria, personal, lo que les permite adaptarse con mayor flexibilidad a las fluctuaciones del mercado.

Desde un punto de vista medioambiental esta opción no es la más respetuosa con el medio ambiente, dado que estas moliendas importan *clinker*, principalmente de países que no están sometidos a ningún tipo de limitación y control de emisiones de gases de efecto invernadero.

4.2.- Influencia del comercio internacional en los costes de producción de las moliendas

Además de los criterios tradicionales de mercado, como son los tipos de cambio, el diferencial de inflación o los costes comparativos, el mercado mundial del cemento se rige por elementos característicos propios.

El comercio internacional del cemento responde, casi en su totalidad, a las necesidades de buscar mercados exteriores cuando en los mercados locales existen excedentes de capacidad. Como consecuencia, los precios internacionales del cemento suelen ser ligeramente superiores a los costes variables, dado que lo que se pretende es absorber, en la medida de lo posible, los elevados costes fijos de la industria.

Los flujos internacionales de cemento se estiman actualmente por encima del 10% de la producción mundial. En este contexto, los motivos que podrían justificar la aparición de costes diferenciales serían las diferencias de productividad de los distintos factores, como la mano de obra, la energía o los equipos. Sólo si se dispone de una situación de costes ventajosa a largo plazo sería rentable realizar las inversiones en infraestructura necesarias para consolidar ventas en el mercado internacional.

Los costes de transporte en relación con el coste unitario del cemento es otro de los aspectos a considerar cuando se trata de analizar el nivel de los flujos internacionales de este producto. El transporte marítimo es el único viable para largas distancias siempre y cuando se trate de grandes cantidades. En este sentido resulta más ventajoso el transporte del *clinker* (como producto intermedio) que el del cemento, puesto que no exige buques especiales, con bodegas estancas a la humedad como ocurre con el transporte del cemento ya molido, sino que puede transportarse en buques tradicionales de granel. Además, la descarga del *clínker* en los puertos es más sencilla porque puede realizarse con grúas y cucharas.

Los ciclos positivos y negativos de carácter coyuntural de la demanda interior, llevan consigo sobrecapacidades de producción que pueden fomentar políticas comerciales de exportación. Los diferenciales de precios entre países sería una condición que favorecería el comercio internacional del cemento, pero sólo si dicho diferencial obedeciera a un diferencial real de costes.

4.3.- España, de país exportador a importador en una década

A mediados de los 90 el volumen de exportaciones superaba ampliamente a las importaciones como consecuencia de los niveles de sobrecapacidad existentes respecto a la demanda interior aunque también, a los diferenciales de tipo de cambio de la antigua peseta respecto al dólar. A partir del 2001 las exportaciones se han estabilizado en un mínimo entorno a 1,5 millones de toneladas y las importaciones de cemento y *clinker* han ido aumentando paulatinamente desde el año 1999 (ver anexo 14) hasta representar el 25% del consumo total de cemento según se apuntaba anteriormente. La caída de la demanda de momento no ha conseguido reducir sustancialmente la cantidad de clinker importado ya que los precios se siguen manteniendo a niveles en los que todavía los importadores obtienen márgenes positivos, principalmente por dos razones:

- a) El abundante excedente de cemento a nivel mundial que se está exportando por encima de costes variables.
- b) La caída del precio del flete que está permitiendo que el cemento se desplace por mar a precio muy competitivo. El precio del flete ha caído en pocos meses y en algunos casos por encima del 60%.

En la tabla adjunta se refleja la caída del volumen de exportaciones de cemento que eran relativamente importantes a mediados de los 90s, se trata sin duda de una solución para dar respuesta a la capacidad de producción excedentaria que ahora se ve agravada y que en 2008 no ha permitido superar los 2,5 millones de toneladas de exportación de cemento y *clinker*. La exportación se encuentra con mayores dificultades ahora que hace unos años como consecuencia de la pérdida de competitividad que le supone hacer frente a unos costes fijos que se han disparado por la capacidad de producción ociosa y que dificulta la venta en mercados exteriores ya que los precios de venta en estos mercados internacionales en ocasiones se pueden encontrar por debajo de los costes actuales de los fabricantes nacionales.

Figura nº 4.2. Destino de las exportaciones españolas de cemento (tns)

	1.996	2.000	2.005	% Variación	
				2.005 - 2.000	2.000 - 1.996
Unión Europea	705.266	726.974	1.124.730	54,7%	3,1%
Resto de Europa	47.191	114.762	75.058	-34,6%	143,2%
Total Europa	752.457	841.736	1.199.788	42,5%	11,9%
Paises Norte Africanos	1.019.016	206.067	112.792	-45,3%	-79,8%
Otros Paises Africanos	2.319.206	3.165	7.854	148,2%	-99,9%
Total Africa	3.338.222	209.232	120.646	-42,3%	-93,7%
Norteamerica	1.705.149	1.068.273	118.134	-88,9%	-37,4%
Resto Paises Americanos	240.324	18.040	7.767	-56,9%	-92,5%
Total America	1.945.473	1.086.313	125.901	-88,4%	-44,2%
Oriente Medio	215.545	22.500	24	-99,9%	-89,6%
Asia y Oceanía	12.000		720		-100,0%
Resto del Mundo	227.545	22.500	744	-96,7%	-90,1%
Total Exportaciones	6.263.697	2.159.781	1.447.079	-33,0%	-65,5%

Fuente: Oficemen (2006)

4.4.- La producción nacional de cemento: Oportunidades y amenazas para las empresas de fabricación de cemento en España

En este apartado se analiza la situación de la empresa multinacional en el sector del cemento en la Comunidad Autónoma Andaluza con el fin de comparar sus ventajas competitivas actuales, sus márgenes de maniobra y capacidad de defensa ante sobrecapacidades en el mercado nacional frente a la molienda/importación. También se pretende valorar las ventajas de una estructura de costes más flexible por variable, propia de las molineras.

4.4.1- Una empresa líder en el sector a nivel mundial, nacional y regional

Tomaremos como referencia entre los productores nacionales a una empresa líder en el sector que cuenta con más de 90.000 empleados de más de 70 países repartidos por todo el mundo y vendió en 2006, 741 millones de toneladas de cemento.

La cementera que tomamos como referencia ha llegado a vender 5,3 millones de toneladas de cemento; 4,4 millones de metros cúbicos de hormigón; 16 millones de toneladas de áridos para obra civil y para producir hormigón; y algo menos de un millón de toneladas de mortero. El área geográfica en la que se enmarcan sus actuaciones son principalmente la Comunidad Andaluza, Murcia, Comunidad Valenciana, Madrid, Galicia y Castilla la Mancha.

A nivel regional el peso de esta cementera sobre la economía local es grande, si se toma como referencia la provincia de Almería donde sólo el 8% de la población está ocupada en la industria, entonces la dimensión de los 324 empleos directos y los 1.100 empleos indirectos que genera en la zona son relevantes. En la provincia de Almería la empresa tiene dos fábricas y hay que exportar parte de su producción a otras regiones si se tiene en cuenta que en la provincia se consumen por debajo de la capacidad de producción de estas fábricas, a lo que hay que añadir la

importación. Por completar la estructura de empleo en Almería, la agricultura cuenta con un 27% del empleo de la provincia (vs 5,2% nacional), la construcción un 16,9% (vs 12,5% nacional) y los servicios un 47,8% (vs 65,2% nacional).

Hacemos mención al contexto regional de Almería por entender que la industria no ocupa todavía el lugar que le corresponde, y que habrá que potenciar su protagonismo por ser clave para el desarrollo regional y la creación de riqueza. Entre las variables que hay que potenciar para crear un clima propicio para la inversión y generar ventajas competitivas podemos mencionar: ordenación del suelo y seguridad jurídica, mejora de las infraestructuras, aseguramiento del agua ya que el sol no es suficiente, el medio ambiente, las políticas locales, los impuestos, la educación y la inmigración entre otros, como mano de obra cualificada y competitiva para atender dichas industrias.

La construcción está sufriendo el parón de la crisis y la agricultura ya ha empezado también a sufrir la competencia de otros productos que vienen de Marruecos, en este contexto parece obligatorio tener que potenciar el turismo y la industria. En el futuro habrá que garantizar el desarrollo regional a través de un modelo que posiblemente dentro de 20 años tenga poco que ver con el actual. En este viaje es necesario colaborar conjuntamente con administraciones regionales, locales y resto de agentes para potenciar aquellos factores que puedan acelerar el desarrollo industrial.

4.4.2.- El crecimiento de la demanda: una oportunidad para todo el sector

Las ventas en España del sector cementero pasaron de los 22,7 millones de toneladas en el año 93, tras las Olimpiadas de Barcelona y la Exposición Universal de Sevilla, hasta los casi 56 millones del año 2006, cayendo después hasta los estimados 28 millones de toneladas del 2009. Este crecimiento inicial permitió un aprovechamiento óptimo de las capacidades de producción existentes, permitió también un incremento de los precios debido a que la demanda en ocasiones ha

podido ser superior a la oferta y finalmente ha supuesto un incremento de las importaciones y de la capacidad de producción de las molindas.

4.4.3.- La evolución de los precios en el sector

A principios de los 90s los precios se encontraban entorno a los 60 euros por tonelada (€/tn), reduciéndose a medida que caía la demanda hasta alcanzar un mínimo por debajo de 50 €/tn en el 93. A partir de este momento los precios se mantuvieron estables hasta el año 96 en el entorno de los 57 €/tn, volviendo a caer a partir del 97 y hasta el 2000 a el nivel de 50 €/tn, a pesar del incremento de la demanda como consecuencia del incremento de la competencia.

Es a partir del año 2001 cuando los precios empiezan a crecer, si bien no es hasta el año 2005 cuando recuperan el nivel de principios de los 90 , habiendo superado en 2006 y 2007 el precio medio de 80 euros por tonelada (€/tn), volviendo a caer tras el comienzo de la crisis a los niveles de principios de los 90s. Los precios en 1990 son prácticamente iguales que 20 años después, debido al desplome reciente como consecuencia de la caída del mercado.

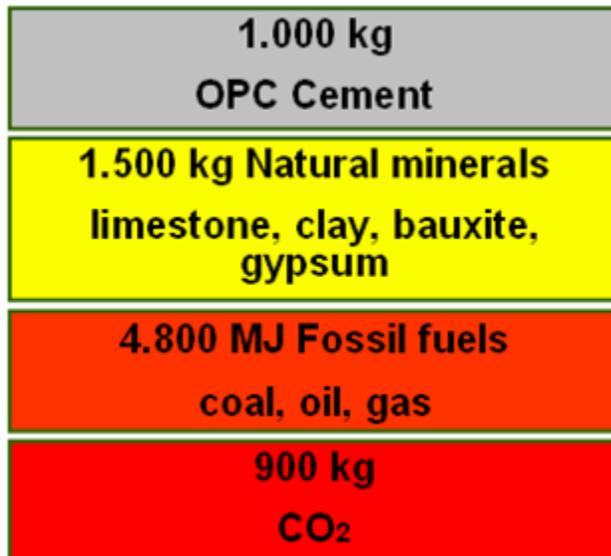
El crecimiento de precios y volúmenes durante 2006 y 2007 han sido una oportunidad para los fabricantes de cemento en España que debido a la bonanza en el sector de la construcción han mejorado sus márgenes justo antes del cambio de tendencia, que ha dado lugar de nuevo a la caída de precios y volúmenes.

4.4.4.- El incremento de los costes de producción: la amenaza

La fabricación de cemento en España se ha visto afectada por el incremento de una serie de costes críticos en la producción y que pueden suponer en el futuro una desventaja competitiva frente a países en desarrollo muy competitivos en estos costes que enumeramos a continuación:

- Regulaciones medioambientales de la Unión Europea, principalmente el CO₂ aunque también hay otras: actualmente y de media, para producir una tonelada de cemento se generan 900 kilos de CO₂. En el futuro es previsible la producción de cementos que generan una menor cantidad de CO₂ (600 Kg de CO₂/ tn de cemento), en cualquier caso la mayor parte del cemento o clinker que se importa no está sometido a estas regulaciones y por tanto es ajeno a estos costes.

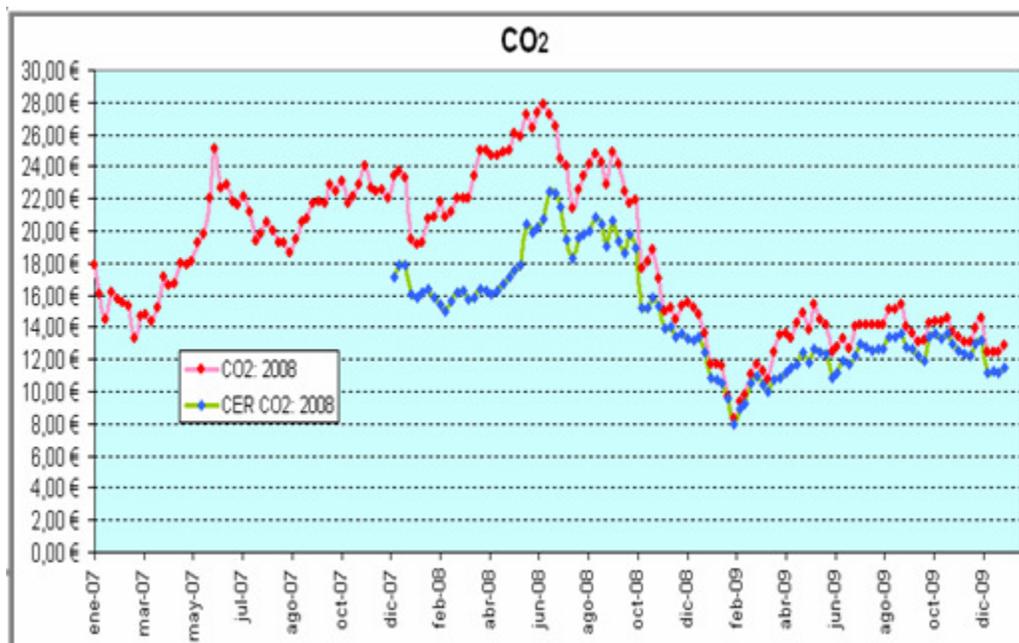
Figura nº 4.3. Media mundial de emisiones de CO₂ por tonelada de cemento Pórtland producido



Fuente: Oficemen (2007)

El precio medio de una tonelada de CO₂ ha estado en el entorno de los 20 €/EUA (EU Allowances) por cada tonelada de cemento emitida a finales del 2008, y actualmente, a finales del 2009, está en el entorno de los 14 €. Hay discusiones sobre la evolución de este coste y si se acabará internalizando o no, lo que supondría si llegara el caso unos de los costes más relevantes en la fabricación de cemento. Este hecho es un factor crítico en el desarrollo del modelo futuro de fabricación ya que la internalización de este coste daría una clara ventaja competitiva a las moliendas que importan *clinker* de países sin compromisos en CO₂.

Figura nº 4.4. Evolución del precio del CO2

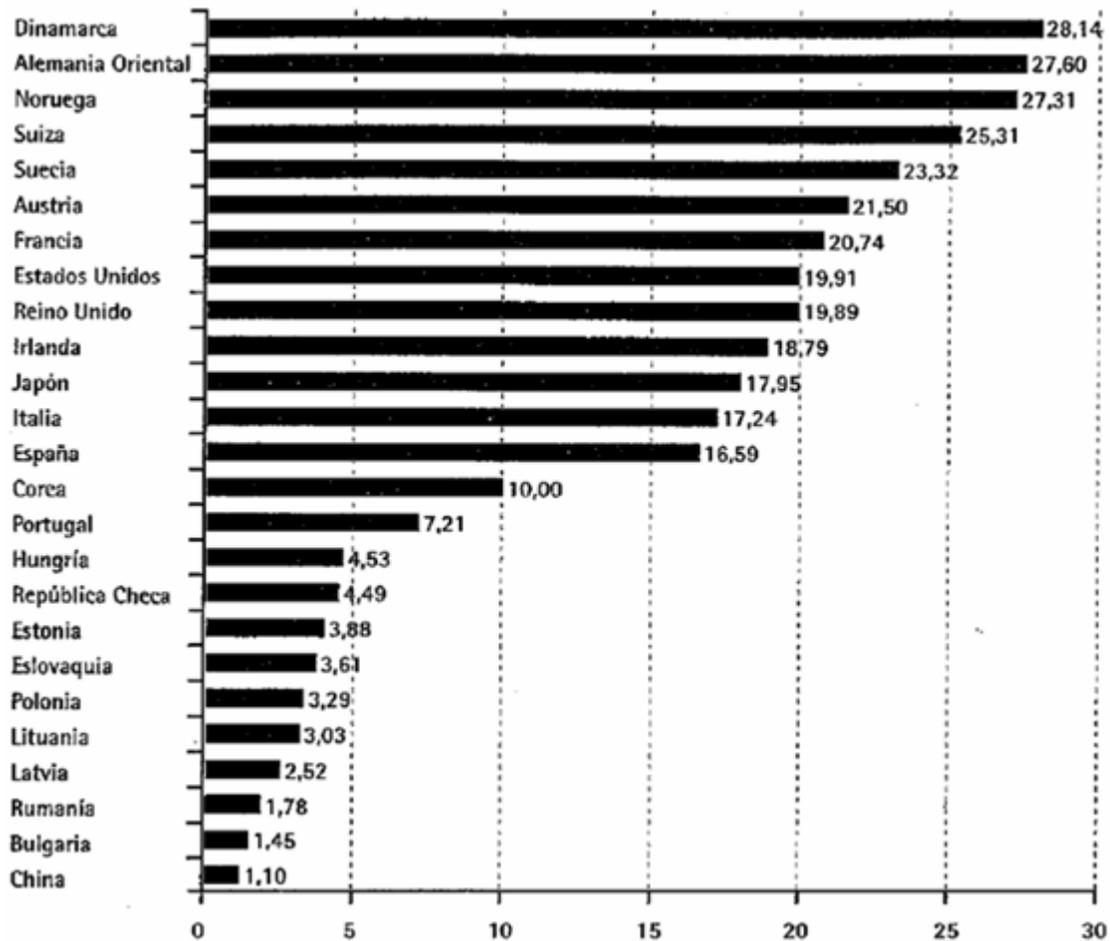


Fuente: Elaboración propia

- Costes laborales: de manera genérica se puede decir que la actualización real de los salarios en la industria ha estado por encima del IPC durante los últimos años. Por otro lado está el impacto del absentismo, a pesar de la situación aparentemente satisfactoria de los salarios, los índices de absentismo a veces pueden suponer incrementos del precio por hora de mantenimiento con respecto a otros modelos de organización, esta situación contrasta con los costes laborales de países en vías de desarrollo.

En la gráfica adjunta se observa como los principales importadores suelen ser los que tienen coste horario de mano de obra en el sector manufacturero más bajo. El principal país importador de cemento y clinker ha venido siendo China que es el que tiene un coste de mano de obra más bajo. En su momento hemos hablado del *offshoring* como herramienta que permite variabilizar un coste que para los fabricantes nacionales es fijo y supone un problema adicional en tiempos de crisis.

Figura nº 4.5. Coste de mano de obra en el sector manufacturero (€/hora)



Fuente: Sinn (2006)

- Costes de energía: principalmente los costes de electricidad y los combustibles sólidos (carbón y *coke*). En relación con la energía eléctrica, en el año 2006 y 2007 las tarifas eléctricas subieron considerablemente como consecuencia del incremento de las tarifas y la liberalización del mercado eléctrico con gran impacto para la industria intensiva en el consumo de electricidad. De esta manera el coste por Kwh ha pasado de estar alrededor de 3,5 céntimos de euro por Kwh en 2005 a superar los 5 c€/Kwh en 2007 y los 7 c€/Kwh en 2008. En España son muchas las empresas que consumen por encima de los 100 millones de Kwh por lo

que la incidencia de estos incrementos será de varios millones de euros para cada una de ellas.

La liberalización del mercado comienza en 1998. Los clientes con un consumo mayor de 1 GWh/año (umbral de elegibilidad) pueden acudir a mercado o quedarse en tarifa, el resto debe estar adscrito a tarifa. En el año 2000, todos los clientes de alta tensión (conexión > 1Kv) pueden acudir al mercado. El mercado español se convierte en “teoría” en uno de los mercados más liberalizados de Europa. Excepto en 2000, que debido a la gran generación hidráulica los precios de mercado fueron inferiores a la tarifa, en general en estos años de atrás los precios de mercado estaban por encima de la tarifa, como consecuencia, la mayoría de comercializadores independientes desaparecieron.

En el panorama actual las cosas han cambiado, a partir del 1 de Julio 2008 se produjo el fin de la tarifa eléctrica industrial, todos los clientes de alta tensión (>1Kv= 35%-40% consumo) estaban obligados a acudir a mercado, lo que encareció la factura de la luz para las cementeras entorno a un 45%. Por otro lado y al margen de la tarifa, la evolución de los precios de mercado es la que se observa en la tabla adjunta. Los precios de la energía en el mercado actualmente se han visto favorecidos como consecuencia de la caída generalizada de los mercados y de la baja actividad.

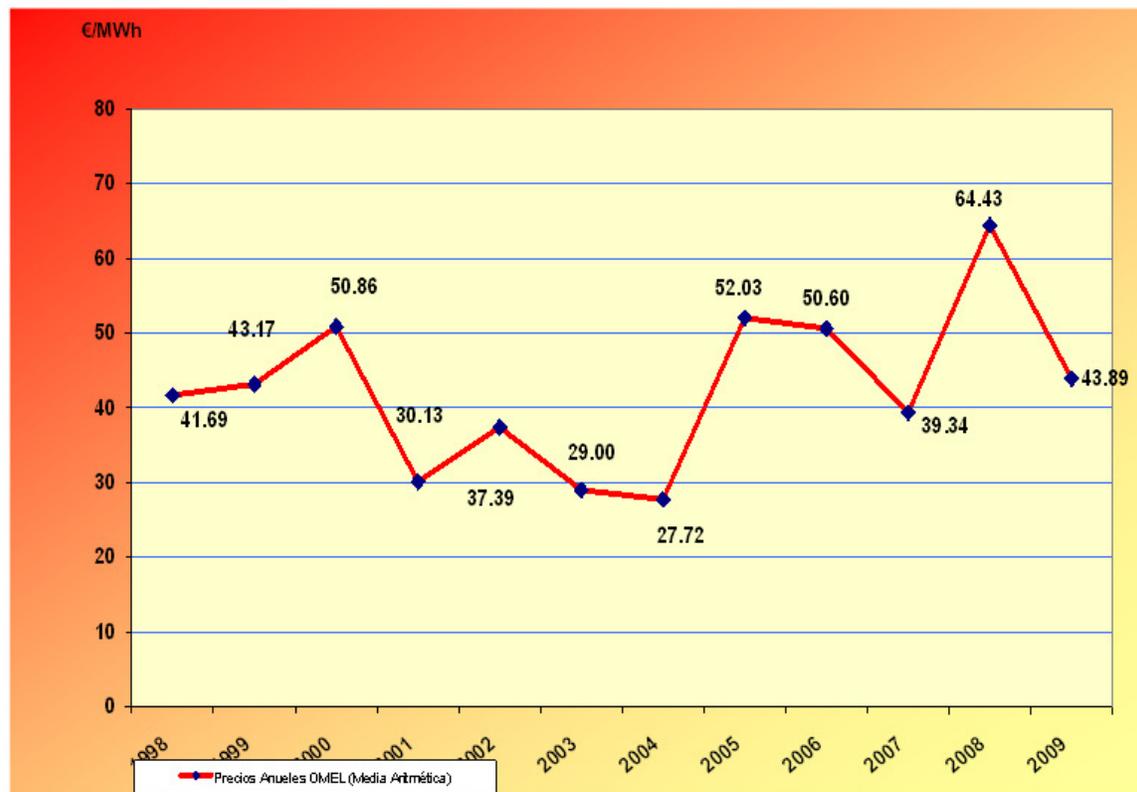
Las previsiones en el mercado eléctrico para los próximos meses indican una tendencia ligeramente a la baja con respecto a los precios alcanzados en 2009, como consecuencia de la menor actividad general y la mayor flexibilidad en la contratación como consecuencia de la liberalización del mercado.

Figura nº 4.6. Evolución del precio de la electricidad (1998-2008)

OMEL Market (Day-Ahead prices)	
Year	Pool (Eur/Mwh)
1998	41,69
1999	43,17
2000	50,86
2001	30,13
2002	37,39
2003	29,00
2004	27,72
2005	52,03
2006	50,60
2007	39,34
2008	64,43

Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Santander (2009)

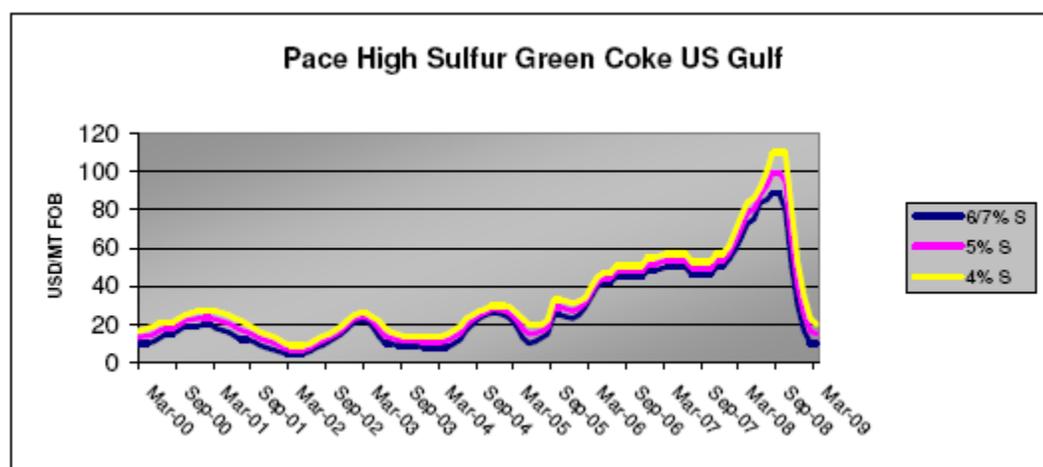
Figura nº 4.7. Evolución gráfica del precio de la electricidad (1998-2009)



Fuente: Banco Santander (2009)

En relación con los combustibles sólidos y líquidos, mencionar en relación con los primeros que el precio del carbón y coque necesarios para hacer funcionar los hornos se disparó en los últimos años, habiendo caído drásticamente en los últimos meses como consecuencia de la crisis. El precio en origen FOB (*Free on board*) de una tonelada de coque era de 20 dólares por tonelada (\$/tn) en el año 2000, en julio de 2008 alcanzó un nivel record de 110 \$/tn, cayendo pocos meses después, en marzo 2009 al nivel de 20 \$/tn, similar al de hace 8 años.

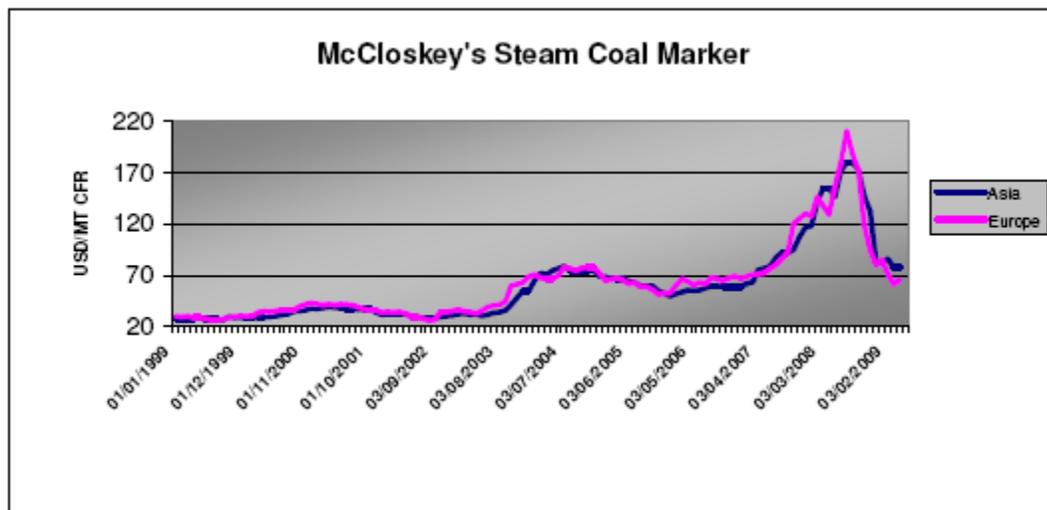
Figura nº 4.8. Evolución del precio del coque de petróleo



Fuente: Cement Trading Review (2009)

El coque de petróleo está muy correlacionado con el carbón cuyo precio es superior. El precio en destino Europa (*CFR-Cost and Freight*) llegó a superar los 200 \$/tn en verano del 2008, al igual que en el caso del coque los precios en estos últimos meses han caído en picado, siendo la situación actual del precio similar a la del año 2004. El coque tiene un contenido en azufre que perjudica el proceso del cemento aunque tiene un poder calorífico superior al del carbón. La calidad del coque se mide en función de este contenido de azufre, siendo el de peor calidad el que más porcentaje de azufre tiene. Los precios también varían en función del azufre, siendo el más caro el del 4%.

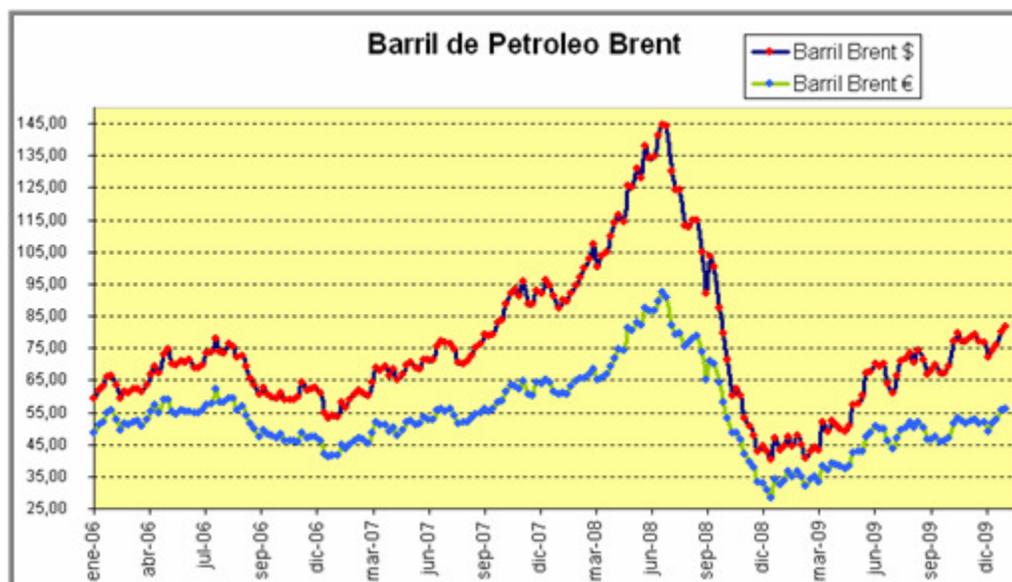
Figura nº 4.9. Evolución del precio del carbón



Fuente: Cement Trading Review (2009)

En relación con los combustibles líquidos, el máximo se dio en verano 2008, con casi 150 \$/barril, ahora, a principios 2010 casi en la mitad.

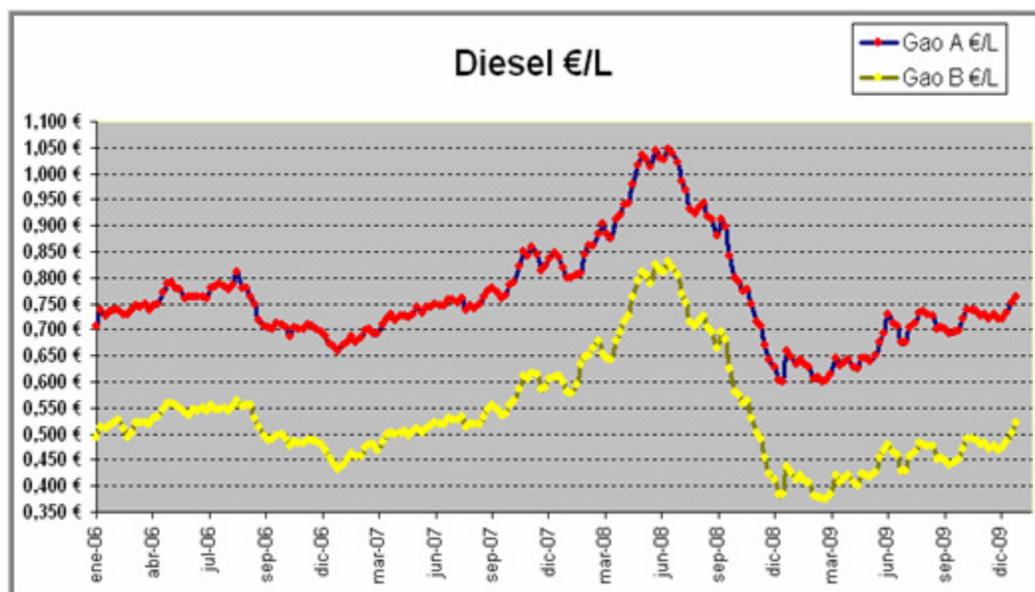
Figura nº 4.10. Evolución del precio del petróleo



Fuente: Elaboración propia

En cuanto a la evolución de los gasóleos aplica todo lo dicho para lo mencionado en el caso del barril, dada su alta correlación con este. Un combustible barato es bueno desde el punto de vista de los costes (ver anexo 18) aunque para los productores nacionales es también un inconveniente ya que abarata la entrada de las importaciones.

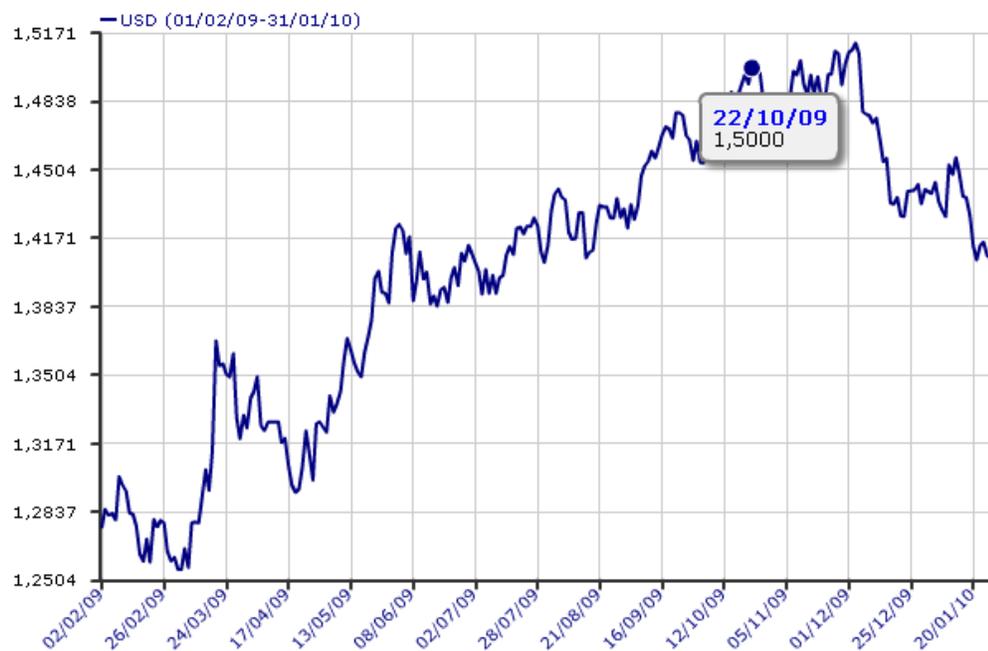
Figura nº 4.11. Evolución de los gasóleos



Fuente: Elaboración propia

Mencionar que tanto las compras de combustibles sólidos que necesitan los productores nacionales como el clinker que compran las molineras se hace en dólares (\$) y que por tanto esta también es una variable a tener en cuenta. Un euro (€) fuerte abarata los costes de los productores nacionales pero también facilita las importaciones. La tendencia del tipo de cambio €/€ desde el año 2006 se ha caracterizado por la creciente fortaleza del Euro que llegó a cambiarse por encima 1,5 \$ facilitando la labor a los importadores que pudieron traer cemento y clinker más barato. Actualmente vivimos un proceso que va en dirección opuesta y se viene observando en estas primeras semanas del año 2010 como consecuencia de la rápida apreciación del dólar.

Figura nº 4.12. Evolución del tipo de cambio



Fuente: Asesores bancarios y financieros (2009)

- Impuestos locales (IAE, IBI, otros): los ayuntamientos tienen capacidad para fijar coeficientes o bandas en los distintos impuestos, incidiendo por tanto en los costes de fabricación. El coeficiente máximo en el IAE es 3,8 lo que supone 600.000 € más al año que un coeficiente del entorno de 1,3 que puede ser considerado como razonable. En relación con el IBI se puede hacer la misma apreciación, de manera que un Ayuntamiento podría bonificar o penalizar en alrededor de 1 millón de euros anuales la actividad de producir cemento. Además están las licencias de obras y distintas ordenanzas municipales que también gravan la actividad productiva y a la que no tienen que hacer frente las molindas.

4.4.5.- Costes de producción orientativos de una tonelada de cemento

En la tabla adjunta se muestran los costes porcentuales en la fabricación de una tonelada de cemento. El porcentaje más alto es para las materias primas, los

combustibles tradicionales como el coque y el carbón, la energía eléctrica, la mano de obra propia y los servicios de terceros. Si se compara este cuadro con los costes del año 2007 se observa un incremento considerable de los costes variables debido principalmente al incremento de los costes energéticos, principalmente combustibles y energía eléctrica. Este impacto del incremento de los costes se ve amortiguado en el caso de las molindas ya que el clinker que importan se encuentra en origen menos sometido a la presión de precios.

Tabla nº 4.1. Costes de producción porcentual por tonelada de cemento

Costes de Producción (2009)	
<i>Materias Primas</i>	21%
<i>Combustibles Tradicionales</i>	15%
<i>Energía Eléctrica</i>	12%
<i>Explotación de Cantera</i>	3%
<i>Concesiones Mineras</i>	1%
<i>Partes de Desgaste</i>	5%
Costes Variables	57%
<i>Mano de Obra Propia</i>	20%
<i>Servicios de Terceros</i>	4%
<i>Servicios de Mmto de Terceros</i>	3%
<i>Materiales de Mmto</i>	2%
<i>Otros Costes</i>	4%
Costes Fijos	33%
Costes Variables + Fijos	90%
<i>Amortizaciones</i>	10%
Costes Totales	100%

Fuente: Elaboración propia

4.4.6.- La sobrecapacidad actual (año 2009) y el ajuste de costes

Unos de los principales problemas con los que se encuentra la industria, si no el principal, es la sobrecapacidad que se refleja en los siguientes aspectos:

- ▶ Sobreproducción: producir más de lo necesario consume recursos y supone asumir la gestión de los productos/servicios sobrantes.

- ▶ Sobreprocesamiento: valorar la diferenciación ya que a veces supone un sobreesfuerzo adicional que resta rendimiento.
- ▶ Inventarios: realizar inventarios excesivos o inapropiados supone costes operacionales.
- ▶ Transportes: minimizar el transporte mejora la continuidad de las actividades y reduce tiempos de espera.
- ▶ Tiempos de espera: los tiempos de espera de máquinas y personas por malas planificaciones suponen capacidad de trabajo desaprovechada.
- ▶ Movimientos: desplazamientos innecesarios o inapropiados para realizar una actividad suponen mayores tiempos.

Los productores de cemento en España se han embarcado en una campaña con cuatro líneas principales de actuación: adaptar la producción a la demanda con la paralización de hornos; aumentar las exportaciones; acuerdo con el Gobierno sobre la revisión de los costes energéticos (electricidad) y el ajuste de costes. En esta última estrategia es en la que se está incidiendo en estos momentos. El crecimiento ininterrumpido que ha experimentado el consumo en la última década ha hecho que las fábricas subcontrataran tareas como la explotación de canteras, el mantenimiento de los hornos o simples trabajos de mecánica y limpieza. Una externalización de servicios que tiende a desaparecer ya que el reto es adaptarse al entorno económico sin destruir empleo por lo que las plantillas deberán asumir trabajos que hasta la fecha prestaban terceras empresas.

Las cementeras han efectuado paradas para dar salida a los stocks y han reestructurado e incluso cerrado alguna de sus plantas. Entre las mejoras de las instalaciones, destacan un descenso del 10% en el consumo de energía eléctrica, del 20% en combustible, del 25% en agua y reducciones del 7% y del 50% en las emisiones de CO₂ y óxido de nitrógeno, respectivamente, y es que las mejoras medioambientales y de ahorro energético están focalizando muchas de las inversiones programadas. En este sentido algunas empresas están poniendo en

marcha parques eólicos o inversiones para instalar diferentes tecnologías renovables con el objetivo de sustituir porcentajes elevados de su consumo actual de coque por biomasa de diferentes tipos, ya sea forestal, lodos de depuradora, etc.

En total, ya hay unas 18 cementeras integrales en España, prácticamente la mitad de las existentes, que utilizan combustibles alternativos y 28 tienen ya autorizada la valorización energética de alguna clase de residuo. Así, el sector cementero español utilizó en 2008 unas 309.000 toneladas de combustibles recuperados (el doble que en 2004), que en términos energéticos supusieron el 6,9% del consumo térmico de los hornos, ahorro energético equivalente a unas 172.000 toneladas de petróleo.

Para alcanzar estas cifras, las empresas del sector han invertido cerca de 1.100 millones de euros en el periodo 2002-2007 en diferentes tecnologías. El municipio asturiano de Carreño, contempla, por ejemplo, una central de biomasa y una planta de cogeneración con capacidad para 10 MW. Las instalaciones de Aboño absorberán, en total, una inversión de unos 50 millones de euros para incrementar su capacidad de fabricación hasta las 3 millones de toneladas anuales, 600.000 toneladas más que la actual. La empresa asturiana ultima, además, la botadura de un barco cementero con capacidad de 10.600 toneladas para potenciar sus exportaciones, con un presupuesto de 24 millones de euros.

4.5.- Las molindas: una estructura industrial más flexible

Las molindas eliminan del proceso productivo tres fases: la extracción minera de caliza, la preparación de las materias primas y el horno, esta simplificación conlleva a su vez otros riesgos como es la dependencia de los excedentes de *clinker* y cemento en el mercado internacional, además de las oscilaciones de los precios del flete y las fluctuaciones en el tipo de cambio.

En primer lugar el hecho de eliminar esos tres procesos (ver apartado 9.1) implica la menor complejidad en la gestión de distintos aspectos:

- Medioambientales: se eliminan los problemas relacionados con la gestión de canteras, emisiones de CO₂, NO_x y otras acciones relacionadas con CSR (Corporate Social Responsibility).
- Laborales: se divide prácticamente por 5 el número de empleados, el absentismo, las presiones sindicales, los riesgos laborales, subcontratación.
- Costes de energía: la energía suele estar subvencionada en países exportadores, otros cuentan con combustibles tradicionales.
- Administrativos: la presión fiscal se reduce por el menor impacto en los países de origen.

4.5.1.- Los costes de fabricación de las moliendas y sus riesgos

Las moliendas sustituyen costes fijos por variables lo cual les compromete en menor medida pero por otro lado quedan a expensas de las variaciones del precio del *clinker*, que está compuesto por dos partidas de gran importancia:

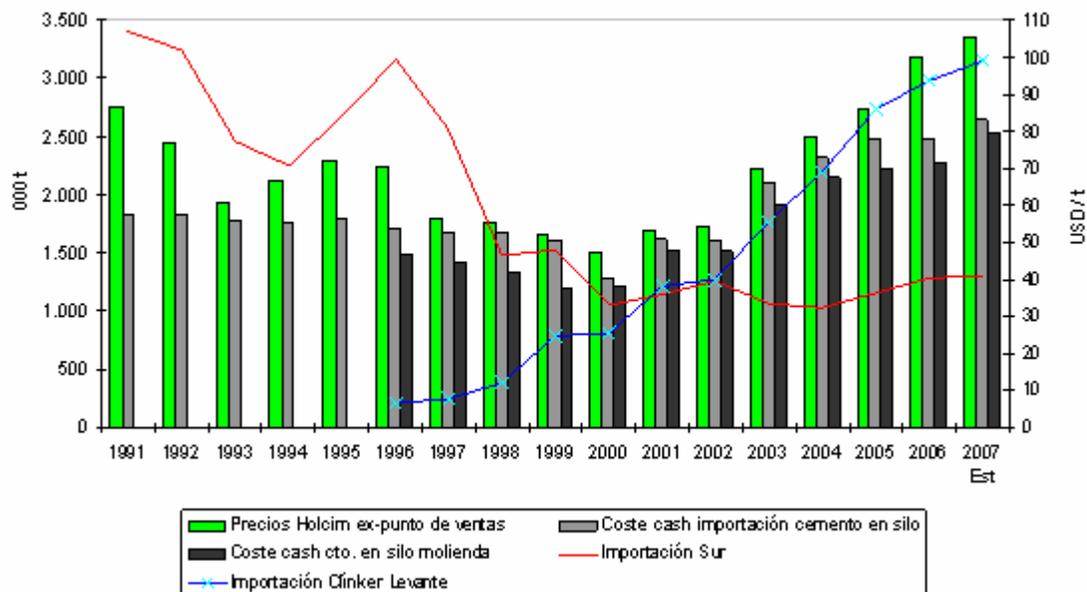
- La primera es el precio del material. Los principales países que exportan *clinker* a España son China y Egipto.
- Por otro lado el flete que sigue dependiendo mucho de la demanda mundial y la oferta disponible, razones que han provocado unas fluctuaciones importantes en los últimos años.
 - o Estos costes que representan alrededor del 80% del total se cotizan en dólares lo que hace que estas partidas puedan fluctuar más o menos en función del tipo de cambio del dólar. Un dólar bajo como el actual abarata y potencia la compra de *clinker*.

Por otro lado hay que añadir los costes logísticos que supone la descarga de material en cualquier puerto y el coste del transporte terrestre desde el puerto hasta la molienda, lo que puede suponer alrededor de 7–8 € dependiendo de la distancia.

Finalmente están los costes de energía eléctrica, costes fijos de personal, amortizaciones y otros financieros que entre todos ascienden al 18% del total.

En la gráfica adjunta se muestra el crecimiento de los precios, como consecuencia de la alta demanda interna que ha favorecido el incremento de las importaciones de *clinker*. A medida que aumenta el diferencial entre el precio de venta y el coste de producción de *clinker*, también se incrementa el margen de las moliendas y las importaciones. Esta situación fue aumentando hasta el año 2007, principios del 2008, desde entonces los precios han caído, reduciendo el margen para las moliendas, lo cual se ha visto compensado por la caída de los costes como consecuencia a su vez de la caída del precio del *clinker* de importación debido a los altos excedentes y de los costes de producción en general. La diferencia entre los costes de producción de las moliendas y los costes de producción de los fabricantes nacionales marcan la referencia de precio mínimo por debajo del cual las moliendas entrarían en pérdidas.

Figura nº 4.13. Volumen de importación vs precios y costes



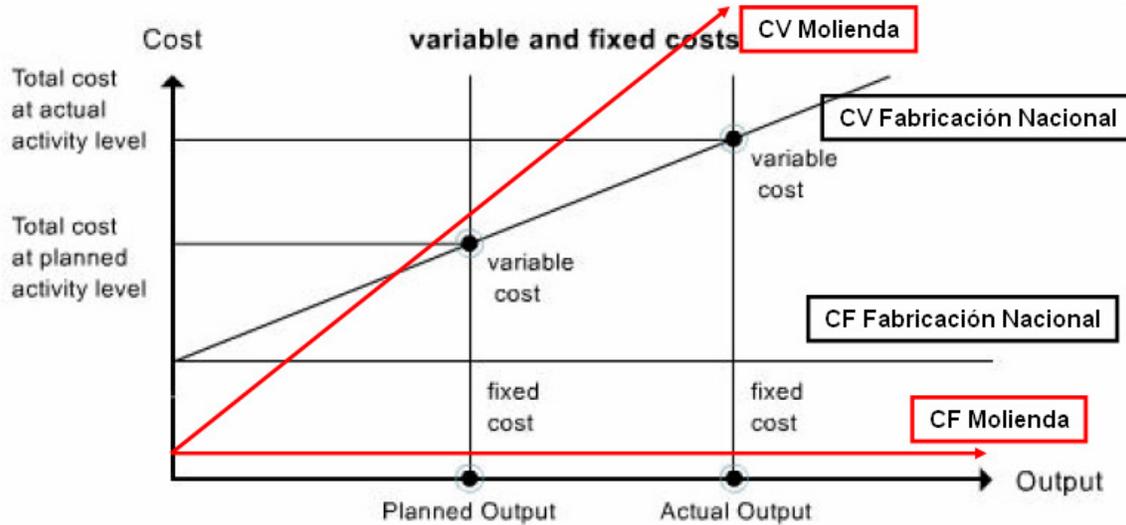
Fuente: Elaboración propia. *Tipo de cambio USD en media anual

4.5.2.- Comparativa entre los costes de fabricación integral y las moliendas

Los diferenciales entre los costes de ambos modelos de fabricación son elevados y se evidencian ventajas competitivas a favor de la fabricación integral dado que los costes logísticos (fletes) son difíciles de compensar aunque actualmente y dado el exceso de capacidad de producción se hace necesario un ajuste de costes que revise la competitividad del modelo de fabricación nacional (integral). La cuestión es cómo van a evolucionar los costes críticos en ambos modelos y estimar el punto de equilibrio a partir del cual la importación de *clinker* puede ser competitiva, valorando qué condiciones se tienen que dar para que pueda predominar uno u otro. Es por esta razón que se pretenden simular en el apartado 16 distintos escenarios que nos permitan analizar el impacto de cambios coyunturales sobre la rentabilidad de las dos estructuras de producción.

Los costes fijos de las moliendas son bajos en comparación con la fabricación integral, ya que eliminan partes importantes del proceso productivo que reduce las inversiones y amortizaciones de manera considerable a la vez que los costes de personal mientras que aumenta los variables como consecuencia de la necesidad de importar el *clinker*, cuyos precios dependen de los excedentes en los mercados internacionales a la vez que del precio del flete, ambas variables se encuentran actualmente en niveles bajos lo cual facilita su entrada en el mercado nacional y reduce las diferencias con los costes de producción nacional. Esta volatilidad en los precios de compra a la que están sometidos los importadores es grande, lo mismo que su imposibilidad para incidir en los precios de venta que llegado el momento podría bajar por debajo de sus costes, situándose entre los costes de los productores nacionales y los costes de las moliendas, lo que daría lugar a beneficios para la fabricación integral y pérdidas para los importadores. Por lo tanto las moliendas se benefician de un modelo de costes flexible y variable pero sometido a distintas variables que hace que sus márgenes sean inestables y sometidos a riesgos exógenos difíciles de controlar.

Figura nº 4.14. Costes variables y fijos en la fabricación nacional y la importación



Fuente: Elaboración propia sobre tabla de FundamentalFinance.com

4.6.- La integración vertical: alternativa o necesidad

El cemento en un porcentaje importante se distribuye a partir del hormigón, en los últimos años ha aumentando hasta el entorno del 60%, quiere esto decir que la estrategia de integración vertical en la industria cementera hacia el hormigón es fundamental para asegurar un porcentaje importante de las ventas del cemento. La rentabilidad en la actividad del hormigón es baja ya que hay muchos competidores para producir un producto poco diferenciado que no requiere altas inversiones para su fabricación. Por otro lado los riesgos son altos por ser mucho el dinero pendiente de cobro ya que las formas de pago en esta actividad pueden superar los 200 días si se trata de empresas del SEOPAN.

Para la producción de un metro cúbico de hormigón son necesarios cemento, áridos y aditivos, esto unido al transporte constituye el 90% del coste de fabricación. Sólo el cemento representa alrededor del 50% del coste total, tratándose de la componente más crítica del coste. Los mercados son en general muy competitivos dada la escasez de barreras de entrada y esta rentabilidad que en ocasiones puede

provocar importantes pérdidas condiciona el interés de distintas empresas del sector cementero para aumentar su posición en el hormigón, interés que varía en función de la demanda de hormigón.

La integración vertical se tendrá en cuenta por tanto en las simulaciones como instrumento válido para consolidar volúmenes principalmente cuando el mercado está a la baja, como estrategia para incrementar las ventas de cemento. Para ello se tomará como referencia un mercado local, que en este caso será el de Almería por entender que el comportamiento de cualquier mercado es similar, y se utilizará como teoría de referencia, la Teoría de Juegos.

CAPITULO 3. METODOLOGIA DE INVESTIGACION Y MODELO

Sección 5. Escenario de partida y simulaciones

5.1.- Escenario de partida

En primer lugar definiremos las variables de partida que responden al escenario real al que se enfrenta la industria del cemento, a nivel nacional y regional. El objetivo más adelante, cuando tratemos las simulaciones, será jugar con los distintos parámetros para valorar cómo los movimientos de una variable afectan a los resultados del modelo.

5.1.1.- Teoría de Juegos

La "teoría de juegos" es un área de la matemática aplicada que utiliza modelos para estudiar interacciones en estructuras formalizadas de incentivos (los llamados "juegos"). Sus investigadores estudian las estrategias óptimas así como el comportamiento previsto y observado de individuos en juegos. Tipos de interacción aparentemente distintos pueden, en realidad, presentar estructuras de incentivos similares y, por lo tanto, representar conjuntamente un mismo juego.

A raíz de juegos como el dilema del prisionero, en los que el egoísmo generalizado perjudica a los jugadores, la teoría de juegos se ha usado en distintos campos. La teoría de juegos estudia la elección de la conducta óptima cuando los costes y los beneficios de cada opción no están fijados de antemano, sino que dependen de las elecciones de otros individuos. Un ejemplo muy conocido de la aplicación de la teoría de juegos a la vida real es el dilema del prisionero, popularizado por el matemático Albert W. Tucker, el cual tiene muchas implicaciones para comprender la naturaleza de la cooperación humana y en el que el egoísmo generalizado perjudica a los jugadores. Los analistas de juegos utilizan asiduamente otras áreas de la matemática, en particular la probabilidad, la estadística y la programación lineal, en conjunto con la teoría de juegos.

Las empresas buscan las decisiones que en concordancia con las acciones de sus rivales, causen el mayor beneficio y el menor riesgo de pérdida. Así como impedir el ingreso de nuevos productores al mercado.

El mundo tal y como lo conocemos, nos presenta varios de estos modelos con los que tenemos contacto día a día en nuestras vidas, se trata de productos en mercados en los que sólo participan y se mantienen las empresas que logran encontrar y producir su producto bajo ciertas condiciones de calidad y de beneficio. Para lograr su mayor beneficio, estas empresas tienen dos caminos:

- Puede buscar minimizar los costos empleando métodos tecnológicos más avanzados o cambiando su proporción de factores de producción.
- También puede maximizar su utilidad, ideando estrategias para ganar más participación de su producto en el mercado.

En el caso del cemento nos encontramos ante un producto muy inelástico, con margen para la subida de precios, una bajada de los mismos puede no servir de nada.

5.1.2.- Los oligopolios: Aplicación de la Teoría de Juegos

Cuando un mercado es atendido por un reducido número de productores estamos ante un oligopolio, ya hemos visto que España es en cualquier caso uno de los países con mayor número de participantes.

El problema del oligopolista es muy diferente del de los demás tipos de empresario. En los mercados en libre competencia ningún competidor puede influir sobre los resultados de otra empresa por no tener fuerza suficiente para modificar los precios. Cualquier oligopolista puede influir sobre los beneficios de sus competidores. Los esfuerzos por mejorar los resultados propios provocan inexorablemente el deterioro de los resultados ajenos.

Las empresas más eficientes que producen a un coste más bajo pueden presionar para que el precio sea más bajo. En el mercado al alza, con una demanda creciente es frecuente la situación de liderazgo de precios. Cuando existe una empresa líder en el mercado, esta fija el precio y condiciona la fijación de precios del resto de empresas que la siguen. Hay principalmente dos tipos de empresas que pueden ser señaladas para el liderazgo:

- La empresa dominante, es decir, la de mayor tamaño, la de mayor cuota de participación con diferencia sobre todas las demás. Esta será también la que disponga de más información, la que por conocer las condiciones de la demanda a mayor escala podrá estimar el precio más estable y beneficioso.
- La que disfrute de los costes más bajos por disponer de la tecnología más avanzada. Si la empresa que fijara el precio fuera una con costes altos, el precio resultaría también excesivo y sería más probable que la situación derivase hacia una guerra de precios.

Los problemas de los oligopolistas principalmente en mercados con demanda inestable o decreciente fueron estudiados ya en el siglo pasado. La solución de Cournot (1801 -1877) supone que la competencia se establece no en términos de precios sino de cantidades. El análisis se refiere a un duopolio aunque sus resultados son generalizables para mayor número de empresas. Cada duopolista, teniendo en cuenta la cantidad que está produciendo el competidor, calcula la cantidad que debe producir para maximizar sus beneficios. Eso provocará un aumento de la producción total y una disminución del precio de mercado, lo que requerirá un nuevo cálculo hasta que, por tanteos sucesivos, ambos duopolistas lleguen a una situación de equilibrio. Bertrand, argumentó que si deciden competir bajando los precios, el resultado conducirá a una solución con precios y cantidades producidas iguales a los de libre competencia.

Stackelberg (1905-1946) propone que cada duopolista puede actuar como líder o como seguidor. El líder es el que decide su propio comportamiento de forma independiente, considerando que es el más fuerte y que podrá imponer al

competidor ese resultado. El seguidor es el que acepta las decisiones del líder como un dato y optimiza basándose en ellas su comportamiento. Si el duopolio es asimétrico, es decir, tiene un líder y un seguidor, el resultado será estable. El duopolio simétrico en el que ambos actúen como seguidores es el caso analizado por Cournot. El duopolio simétrico en el que ambas empresas tratan de actuar como líderes provocará una guerra de precios que sólo se resolverá con el abandono de uno de ellos, arruinado o aceptando su posición de dependencia.

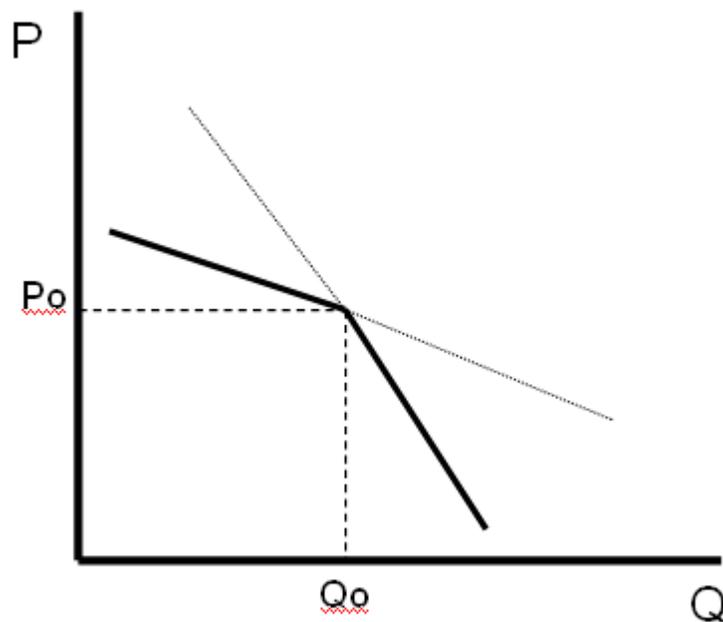
Figura nº 5.1. Alternativas al duopolio

OLIGOPOLIO: SOLUCIONES VIABLES (N.C.)			
SITUACIONES	DUOPOLISTA A	DUOPOLISTA B	SOLUCIONES
ASIMETRICAS	LIDER	SEGUIDOR	DE STACKELBERG
	SEGUIDOR	LIDER	
SIMETRICAS	SEGUIDOR	SEGUIDOR	DE COURNOT
	LIDER	LIDER	DE BOWLEY

Fuente: Elaboración propia sobre modelo Stackelberg (1934)

Paul Sweezy planteó el argumento de la demanda quebrada que sirve para explicar la estabilidad del precio en el oligopolio. Si un oligopolista disminuye su precio, los demás competidores actuarán de la misma forma por lo que el primero no conseguirá aumentar sensiblemente sus ventas: para precios menores del establecido la demanda resulta inelástica. En cambio si trata de aumentar los precios, los restantes oligopolistas no le seguirán por lo que las ventas disminuirán fuertemente: la demanda para precios superiores al establecido es muy elástica. El diferente comportamiento de la demanda a ambos lados del precio establecido confluyen en el sentido de mantenerlo estable.

Figura nº 5.2. Curva de la demanda quebrada



Fuente: Sweezy (1966)

En el oligopolio, los resultados que obtiene cada empresa dependen no sólo de su decisión sino de las decisiones de las competidoras. El problema para el empresario, por tanto, implica una elección estratégica que puede ser analizada con las técnicas de la Teoría de Juegos.

Figura nº 5.3. Dilema del prisionero

DILEMA DE LOS PRESOS:
MATRIZ DE PAGOS

	Cooperar	Traicionar
Cooperar	2º,2º	4º,1º
Traicionar	1º,4º	3º,3º*

Fuente: geociencia.com

Lo que más nos conviene es traicionar el acuerdo, pero si ellos son los primeros en traicionar, a nosotros también nos convendrá hacerlo. Sea cual sea la estrategia adoptada por nuestros competidores, lo que más nos conviene es traicionarles. El competidor hará un razonamiento similar. Como consecuencia de ello ambos se traicionarán entre sí y obtendrán resultados peores que si hubieran mantenido el acuerdo. La casilla de la matriz de pagos marcada con un asterisco es la única solución estable: es un punto de equilibrio de Nash. Contrariamente a las argumentaciones de Adam Smith, en las situaciones caracterizadas por el Dilema de los Presos si los agentes actúan buscando de forma racional su propio interés, una "mano invisible" les conducirá a un resultado socialmente indeseable.

Supongamos ahora otra situación ligeramente diferente. Si ambas empresas se enredan en una guerra de precios, haciendo cada vez mayores rebajas, ambas sufrirán importantes pérdidas. Han llegado al acuerdo de no hacer rebajas. El razonamiento de los estrategas será ahora diferente: "Si nuestros competidores cooperan, lo que más nos interesa es traicionarles, pero si ellos nos traicionan será preferible que nos mostremos cooperativos en vez de enredarnos en una guerra de precios. Hagan lo que hagan ellos, nos interesará hacer lo contrario". Si, como en el caso anterior, sustituimos los valores concretos por su orden en la escala de preferencias obtenemos una matriz que es conocida en Teoría de Juegos como Gallina o Halcón-Paloma.

En el lenguaje ordinario entendemos por "halcón" a los políticos partidarios de estrategias más agresivas mientras que identificamos como "paloma" a los más pacifistas. El modelo Halcón-Paloma sirve para analizar situaciones de conflicto entre estrategias agresivas y conciliadoras. Este modelo es conocido en la literatura anglosajona como el "*hawk-dove*" o el "*chicken*" y en español es conocido también como "gallina". Si un jugador mantiene la estrategia Halcón y el otro elige la estrategia Paloma, el Halcón gana y la Paloma pierde. Pero la situación peor para ambos es cuando los dos jugadores se aferran a la estrategia Halcón.

Obsérvense las sutiles pero importantes diferencias de este modelo con el Dilema del Prisionero. En principio la matriz es muy parecida, simplemente se han trocado las posiciones de los pagos 3º y 4º, pero la solución y el análisis son ahora muy diferentes. Hay aquí dos resultados que son equilibrios de Nash: cuando las estrategias elegidas por cada jugador son diferentes; en la matriz aquí representada esas soluciones están marcadas con un asterisco.

Figura nº 5.4. Matriz Halcón - Paloma

		Jugador Y	
		Paloma	Halcón
Jugador X	Paloma	2º,2º	3º,1º*
	Halcón	1º,3º*	4º,4º

Fuente: geociencia.com

En el juego "Gallina" el orden en que actúen los jugadores es muy importante. El primero en intervenir decidirá Traicionar, forzando al otro a Cooperar y obteniendo así el mejor resultado.

5.1.3.- El escenario de partida

Se han definido inicialmente cuatro grupos de variables que se interrelacionarán más adelante, se trata de variables de producción, precios, ventas y costes. Para analizar el comportamiento de nuestros competidores es necesario que la información de mercado sea completa y que el punto de partida sea conocido en materias de precios, costes y volúmenes, en uno y otro caso. A partir de este escenario de partida se simularán futuros escenarios y cuanto más ajustado el primero más certero será el análisis de sensibilidad.

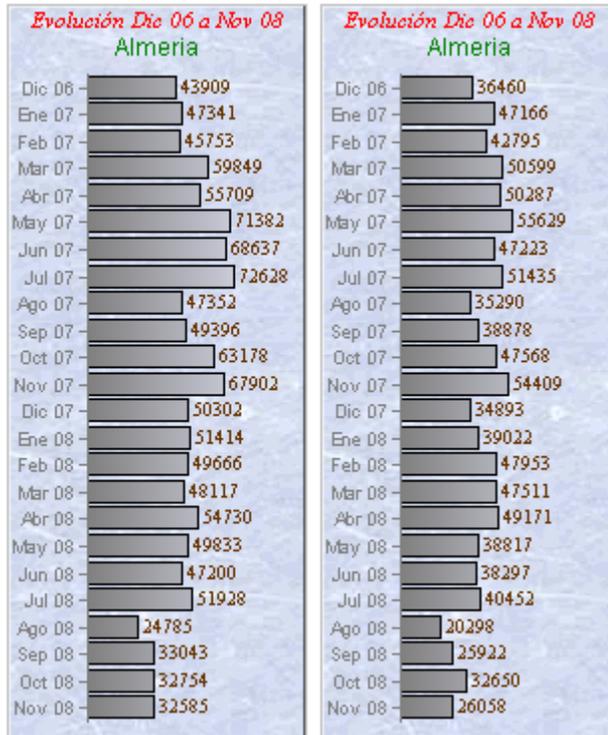
En la tabla adjunta se definen todas las variables, esta información formará parte del modelo que servirá de base para las simulaciones.

Tabla nº 5.1. Variables principales de la simulación

Producción Cemento (2006)	
Tns producidas en Almería por cemento nacional (tns)	2.426.363
Información de Ventas (Cemento y Hormigón - 2006)	
Ventas de Cemento en España (tns)	55.700.000
Ventas de Cemento empresa de estudio (tns)	5.340.000
Ventas de Cemento total Almería - Nacional más Importación (tns)	1.198.000
Ventas de Cemento Nacional en Almería (tns)	734.000
Ventas de Hormigón total en Almería (M3)	3.100.000
Ventas de Hormigón empresa de estudio en Almería (M3)	575.000
Precios de Venta Cemento y Hormigón (2006)	
Precio de Venta Cemento Nacional - €/tn	81,00
Precio de Venta Cemento Importación - €/tn	76,00
Precio de Venta Hormigón Almería - Empresa de estudio/Todos (€/M3)	48,91
Coste de Producción Hormigón (Almería 2006)	
Coste de Producción Hormigón Nacional Almería (€/M3)	46,88
Coste de Materia Prima Cemento Nacional Almería (€/M3)	23,46
Coste de Producción Hormigón Importación Almería (€/M3)	44,88
Coste de Producción Cemento (Clinker Importación 2006)	
Coste de Producción de las Moliendas (€/tn)	59,00
Coste Clinker (CIF \$/tn)	65,00
Tipo de Cambio	1,30
Otros Costes (€/tn)	8,50
Producción Cemento (2009)	
Tns producidas en Almería por cemento nacional (tns)	1.270.000
Información de Ventas (Cemento y Hormigón - 2009 LE)	
Ventas de Cemento en España (tns)	28.000.000
Ventas de Cemento empresa de estudio (tns)	2.700.000
Ventas de Cemento total Almería - Nacional más Importación (tns)	520.000
Ventas de Cemento Nacional en Almería (tns)	313.000
Ventas de Hormigón total en Almería (M3)	800.000
Ventas de Hormigón empresa de estudio en Almería (M3)	175.000
Precios de Venta Cemento y Hormigón (2009 LE)	
Precio de Venta Cemento Nacional - €/tn	64,00
Precio de Venta Cemento Importación - €/tn	58,00
Precio de Venta Hormigón Almería - Empresa de estudio/Todos (€/M3)	50,00
Coste de Producción Hormigón (Almería 2009 LE)	
Coste de Producción Hormigón Nacional Almería (€/M3)	55,00
Coste de Materia Prima Cemento Nacional Almería (€/M3)	20,00
Coste de Producción Hormigón Importación Almería (€/M3)	48,00
Coste de Producción Cemento (Clinker Importación 2009 LE)	
Coste de Producción de las Moliendas (€/tn)	43,00
Coste Clinker (CIF \$/tn)	40,00
Tipo de Cambio	1,45
Otros Costes (€/tn)	15,00

Tabla nº 5.2. Evolución de las ventas de cemento y hormigón en Almería (toneladas)

Evolución Cemento Evolución Hormigón



Fuente: Elaboración propia

5.2.- La herramienta de simulación: Dinámica de sistemas

En este documento no se pretende por tanto elaborar un modelo económico de precios, costes o márgenes, se trata de una simulación dinámica a cinco años vista a partir de un estricto conocimiento de la evolución de las variables en el pasado, la situación actual y su previsible evolución en el futuro teniendo en cuenta el comportamiento de otros agentes del mercado.

5.2.1.- La herramienta: Powersim Studio 7

El software que se va a utilizar para la simulación dinámica es el “Powersim Studio 7” que es la última versión del año 2007 y que permite desarrollar y explorar futuros escenarios reduciendo el riesgo de implantación de proyectos o cambio en los procesos, obteniendo una respuesta fiable más rápida que proporciona una ventaja

competitiva en la toma de decisiones tácticas y estratégicas. Con esta herramienta de simulación podemos describir distintos aspectos de una organización, incorporando factores tanto físicos como humanos. Powersim nos permite modelar utilizando la metodología de la dinámica de sistemas, tantear decisiones y estrategias antes de ser implantadas para ver problemas antes de que realmente ocurran y nos servirá para analizar cambios a lo largo del tiempo y el impacto en el negocio, indicando que factores son determinantes (*core*) y que factores no. Los riesgos reales afloran en la superficie y pueden ser abordados como tales.

Se trata de una herramienta para:

- Gestionar riesgos
- Controlar costes
- Crear ventajas competitivas
- Optimizar cuentas de resultados
- Aumentar cuotas de mercado
- Simular y contrastar futuros retos y decisiones estratégicas

La dinámica de sistemas es una metodología de modelización por ordenador desarrollada en la década de 1950 como una herramienta para el análisis de problemas complejos, fue inventada en el *Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.)* por el profesor Jay W. Forrester. El propósito de Forrester fue dar a los gerentes una herramienta para comprender los sistemas complejos que estaban encargados de controlar. La metodología usa los modelos de simulación por ordenador para relacionar la estructura de un sistema con su comportamiento en el tiempo.

El paradigma tradicional que separa todo en piezas y estudia sólo las piezas, no es siempre la mejora aproximación en todas las situaciones. El paradigma de sistemas incluye la idea de que podemos aprender más acerca de la resolución de problemas complejos mediante el aprendizaje del sistema completo y aún expandirlo en dos

campos mayores en ciencias de la administración: pensamiento sistémico y dinámica de sistemas.

Peter Senge (1994) indica que durante largo tiempo, los esfuerzos para construir organizaciones inteligentes fueron como avances a tientas, hasta que llegaron a conocer las aptitudes, conocimientos y caminos para el desarrollo de tales organizaciones. Lo que distinguirá fundamentalmente las organizaciones inteligentes de las tradicionales y autoritarias organizaciones de control será el dominio de ciertas disciplinas básicas. Por eso son vitales las disciplinas de la organización inteligente: pensamiento sistémico, dominio personal, modelos mentales, construcción de una visión compartida, aprendizaje en equipo. Es vital que las cinco disciplinas se desarrollen como un conjunto. Esto representa un desafío porque es mucho más difícil integrar herramientas nuevas que aplicarlas por separado.

Por eso el pensamiento sistémico (Senge, 1994) es la quinta disciplina. Es la disciplina que integra las demás disciplinas, fusionándolas en un cuerpo coherente de teoría y práctica, el todo puede superar la suma de las partes. Pero el pensamiento sistémico también requiere las disciplinas concernientes a la visión compartida, los modelos mentales, el aprendizaje en equipo y el dominio personal para realizar su potencial. Los modelos mentales enfatizan la apertura necesaria para desnudar las limitaciones de nuestra manera actual de ver el mundo. El aprendizaje en equipo desarrolla las aptitudes de grupos de personas para buscar una figura más amplia que trascienda las perspectivas individuales. Y el dominio personal alienta la motivación personal para aprender continuamente cómo nuestros actos afectan el mundo. El pensamiento sistémico permite que en vez de considerar que un factor externo causa nuestros problemas, vemos que nuestros actos crean los problemas que experimentamos. Una organización inteligente es un ámbito donde la gente descubre continuamente cómo crea su realidad. Y cómo puede modificarla.

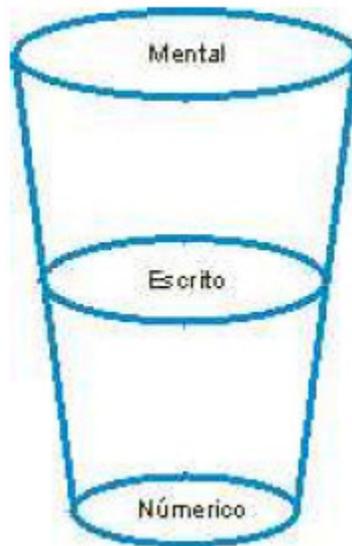
Forrester (1961) explica su visión por la cual si no se incluyen los conceptos y principios de dinámica de sistemas, el Pensamiento Sistémico corre el serio riesgo de ser superficial y propenso a asumir conclusiones contra productivas. Lo que hace la dinámica de sistemas diferente de otros enfoques es la retroalimentación. Las reservas (*stocks*) y los flujos explicados más adelante, permiten describir cómo un sistema se retroalimenta.

No vivimos en un mundo unidireccional en el cual un problema conduce a una acción que lleva a una solución. Más bien, vivimos en un entorno circular en movimiento. Cada acción se basa en condiciones presentes y las acciones afectan a condiciones futuras, de forma que las acciones modificadas se convierten en el fundamento de acciones posteriores. No hay ni comienzo ni terminación del proceso. Los bucles de realimentación interconectan a las personas entre ellas mismas. Cada persona reacciona ante el eco de sus acciones pasadas, y así mismo ante las acciones pasadas de los demás. La dinámica de sistemas muestra de qué modo la estructura de realimentación de una organización domina la toma de decisiones por parte de los individuos. La estructura realimentada se puede definir, en otras palabras, como aquellos procesos circulares en que las decisiones conllevan cambios que influyen en decisiones ulteriores. Todas las acciones tienen lugar dentro de tales estructuras circulares.

Forrester (1982) sostiene que todo el mundo usa modelos mentales todos los días. Nuestras mentes no contienen sistemas económicos o sociales reales, en su lugar contiene representaciones (modelos) de la realidad. Usamos estos modelos en todos los aspectos de la toma de decisiones. Forrester usa un embudo para ilustrar estos conceptos. La parte superior del embudo representa nuestra información mental, que es todo lo que tenemos en nuestra cabeza. La información de esta base de datos es la mayor y más completa que tenemos disponible. El próximo paso es escribir la base de datos la cual puede ser más pequeña, unas cien o aún mil veces. Representa toda la información que tenemos almacenada en papel o electrónicamente. Finalmente tenemos una base numérica, representando toda la información que está almacenada como números y constituye otra pérdida en el

orden de cien a mil veces en la cantidad y riqueza de la información. Obviamente, el lugar para encontrar la información más completa de la situación es la parte superior del embudo, en la base de datos mental.

Figura nº 5.5. Representación embudo de nuestra información mental

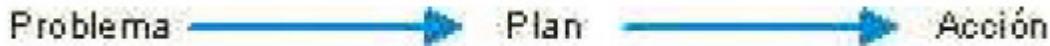


Fuente: Forrester (1982)

La dinámica de sistemas por otra parte, toma información acerca de la estructura del sistema y la formaliza en un modelo por ordenador. El comportamiento generado por esa estructura particular se manifiesta cuando se simula el modelo. Es una herramienta poderosa para comprender problemas complejos. Los paquetes de programas de sistemas dinámicos que hay son intuitivos y de fácil uso.

Ahora es posible construir modelos que involucran a complejas ecuaciones diferenciales, para la gente que no es experta en ordenadores o con inclinaciones matemáticas. Cuando se identifica un problema, se formula un plan y se lleva a cabo una acción, nos referimos al pensamiento en bucle abierto según se ilustra a continuación.

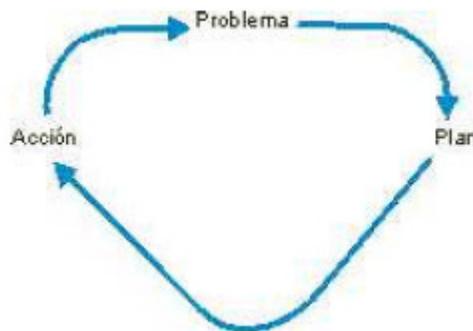
Figura nº 5.6. Pensamiento en bucle abierto



Fuente: Powersim (2007)

En un sistema real, la acción cambiará el sistema de alguna manera, lo cual requerirá una redefinición del problema, debe formularse otro plan dando la nueva definición del problema, y puede ser necesaria otra acción. La resolución de problemas es un proceso iterativo; los problemas en sistemas complejos casi nunca se resuelven en el primer intento. Lo que se necesita es otra evolución en el pensamiento, desde el pensamiento en bucle abierto al pensamiento en bucle de realimentación. Un bucle de realimentación es un camino cerrado que muestra la estructura circular de causa efecto.

Figura nº 5.7. Bucle de realimentación



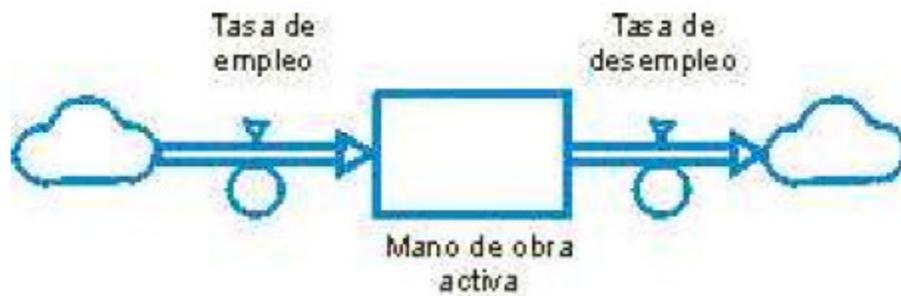
Fuente: Powersim (2007)

Powersim utiliza el GUI (*Graphical User Interface*) para crear modelos. Se puede representar la estructura completa de un sistema en Powersim mediante dos tipos de iconos, reservas y flujos, y definiendo las relaciones existentes entre ellos. La dinámica de sistemas representa la estructura del sistema matemáticamente: las reservas son las integraciones de los flujos que causan el cambio en la reserva. Se puede reconocer el concepto de integración, midiendo el área debajo de la función,

dividiéndola en intervalos de igual ancho y sumando entonces el área de todas las divisiones. Con la interfaz GUI las ecuaciones integrales están generadas simplemente mediante conexión de los iconos, realizando el programa toda la integración. Para cada icono en un modelo hay una ecuación definiéndolo.

La palabra reserva es un sinónimo de la palabra acumulación. Las reservas (stocks) nos dan una visión instantánea de la realidad, si el tiempo se detiene súbitamente, las reservas permanecen y son observables y medibles. Los stocks pueden estar algo inactivos o estáticos. Los flujos son acciones variables, crean dinámica cuando se acumulan en reservas. Sin flujos las reservas podrían permanecer invariables y no habría comportamiento dinámico.

Figura nº 5.8. Estructura alternada de reserva y flujo



Fuente: Powersim (2007)

Un modelo de simulación puede:

- Describir varios aspectos de una compañía
- Asistir en la evaluación de diferentes decisiones estratégicas y tácticas
- Obtener distintos tipos de información existentes en una compañía
- Servir como una herramienta de comunicación para establecer una comprensión común alrededor de las estrategias y decisiones que se toman en la compañía
- Capturar los factores determinantes (económicos, de producción o relacionados a servicios) así como también los factores "blandos" (fidelidad

de los clientes, motivación de los empleados...) que conjuntamente determinan la evolución de la compañía.

Cuando una organización está experimentando una seria amenaza a su supervivencia, sea que está cayendo su participación en el mercado o por desacuerdos con el sindicato de trabajadores o por sobrecapacidad, los recursos se movilizan para tratar el problema. La empresa ya está dividida en partes, tales como el departamento de ventas, contabilidad, personal y así sucesivamente. Los problemas que afectan a toda la compañía con frecuencia se achacan a un departamento, como cuando una pérdida de la cuota de mercado provoca que los ejecutivos apunten al departamento de ventas para investigarlo o castigarlo. Puede parecer obvio que la compañía pierda participación en el mercado debido a que los vendedores no están vendiendo el producto, pero el departamento de ventas depende de muchos departamentos para realizar su trabajo. Las deficiencias pueden estar en todos o en cualquiera de los departamentos. Un gran número de factores puede causar el problema, y ello puede quedar claro sólo cuando se examinan todas las interacciones entre las partes de la compañía y no sólo las partes en sí mismas. Cuando miramos un grupo de partes individuales, así como las conexiones o interacciones entre estas partes, estamos viendo un sistema.

Las organizaciones son también sistemas, compuestas por muchos departamentos los que, a su vez, pueden actuar como sistemas. Cuando hablamos de estudiar las partes más las interacciones lo que realmente estamos diciendo es que estudiamos el sistema completo. El estudio de sistemas no es nuevo, data de la década de 1920 cuando investigadores de diferentes disciplinas comenzaron a ver que muchos patrones eran comunes a todos los campos. La teoría general de sistemas se desarrolló alrededor del concepto de que no importa cuán diferente puedan ser las partes de un sistema, se puede acoplar un sistema de reglas común a todos ellos.

Los modelos dinámicos sirven para:

- Mostrar a través de diagramas estructurales por qué las cosas suceden y separar la estructura de los datos
- Reconocer el papel que juegan las variables menos determinantes (blandas) e intangibles y consolidar las distintas partes de un negocio en una forma estructurada
- Capturar la retroalimentación entre los factores
- Calcular y mostrar el comportamiento a lo largo del tiempo
- Ayudar a entender las demoras y sus implicaciones para el negocio

Se asume que la simulación siempre será un modelo que solamente dará respuestas de acuerdo a las hipótesis construidas en él. La incertidumbre en la medición de los valores de las variables en el modelo, indica que el modelo reporta el comportamiento de las variables antes que las respuestas exactas a un problema.

Para la simulación en ordenador hay que ser consciente de tres cuestiones. El horizonte temporal, esto es el periodo de tiempo que se quiere simular con el modelo. La segunda cuestión es el intervalo de tiempo que mide cuan frecuentemente se realizarán los cálculos. La tercera cuestión es el método de integración, existen varios métodos para elegir, incluyendo el de Euler y varios de Runge Kutta. El de Euler es el método por defecto.

Esta herramienta se centra en la modelización de problemas empresariales, una vez que el modelo está construido, la tarea de convertirlo en un simulador de escenarios empresariales es relativamente sencillo, probando con distintas alternativas de decisión. Al jugar con distintas combinaciones un gestor puede adquirir cierta experiencia sin tener necesariamente que conocer los detalles del modelo que sustenta la simulación.

En este caso nos hemos planteado construir un modelo de simulación por considerarlo una alternativa más oportuna a la estadística u otros métodos de

cálculo numérico, más útiles para solucionar problemas y realizar buenas aproximaciones cuando hay abundantes datos históricos y cuando se puede suponer que la realidad permanecerá estable.

El análisis de sensibilidad contempla ejercicios (simulaciones) que calculan los efectos de variaciones en los valores iniciales, produciendo cambios en el comportamiento dinámico del modelo. El análisis de sensibilidad ayuda a crear confianza en el modelo al estudiar las incertidumbres que a menudo están asociadas con parámetros del mismo e indica qué valores son razonables, según se comporte el modelo en relación con las expectativas en el mundo real.

El test de sensibilidad ayuda a comprender la dinámica de un sistema al experimentar con un amplio rango de valores que pueden ofrecer una visión del comportamiento de dicho sistema en situaciones extremas, descubriendo grandes cambios para el conjunto del sistema por el simple cambio en una variable.

Sección 6. El modelo e hipótesis de referencia para la industria del cemento

En este apartado se buscan dos objetivos:

1. En primer lugar ver el impacto que sobre los dos modelos (fabricación integral vs molindas) tiene el previsible incremento de materias primas, electricidad, combustibles tradicionales, mano de obra y otros para analizar cuál de los dos se desenvuelve con mayor flexibilidad ante cambios coyunturales.
2. En segundo lugar hacer distintas simulaciones para estimar la estrategia más rentable (T. de Juegos) a partir de una situación real contemporánea que sirve como punto de partida para definir escenarios futuros a la vista de la previsible evolución de distintas variables que se definen más adelante.

El modelo de partida se ha construido a partir de cinco dinámicas diferentes e interrelacionadas entre sí, que utilizarán para su calibración el micromercado de Almería como ejemplo de aplicación práctica:

- Producción y ventas de cemento nacional y de importación
- Precios y costes de producción del hormigón nacional y de importación
- Precios y costes de producción del cemento de importación
- Precios y costes de producción del cemento nacional
- Resultados

6.1.- Producción y ventas de cemento nacional y de importación

La primera dinámica que se muestra más abajo establece las relaciones entre las distintas variables de mercado. Hemos definido variables constantes y auxiliares, las auxiliares son el resultado de hacer operaciones con las variables constantes, y por tanto sólo estas últimas serán susceptibles de variación para ver la sensibilidad del sistema. Como variables constantes hemos definido las siguientes:

- El consumo total de cemento a nivel nacional (VCN)
- Las ventas totales de cemento de la empresa de análisis (VCH)
- El consumo total de cemento en el mercado de Almería (VCALMERIA)
- Las ventas totales de cemento de la empresa de estudio en el mercado de Almería (VCALMHOL)
- Las ventas totales de hormigón de la empresa de estudio en la provincia de Almería (VHAH)
- La dosificación media de cemento para la fabricación de 1 M3 de hormigón nacional (DOSCEMHORN)

Como consecuencia de la relación de estas variables constantes se han definido unas variables auxiliares:

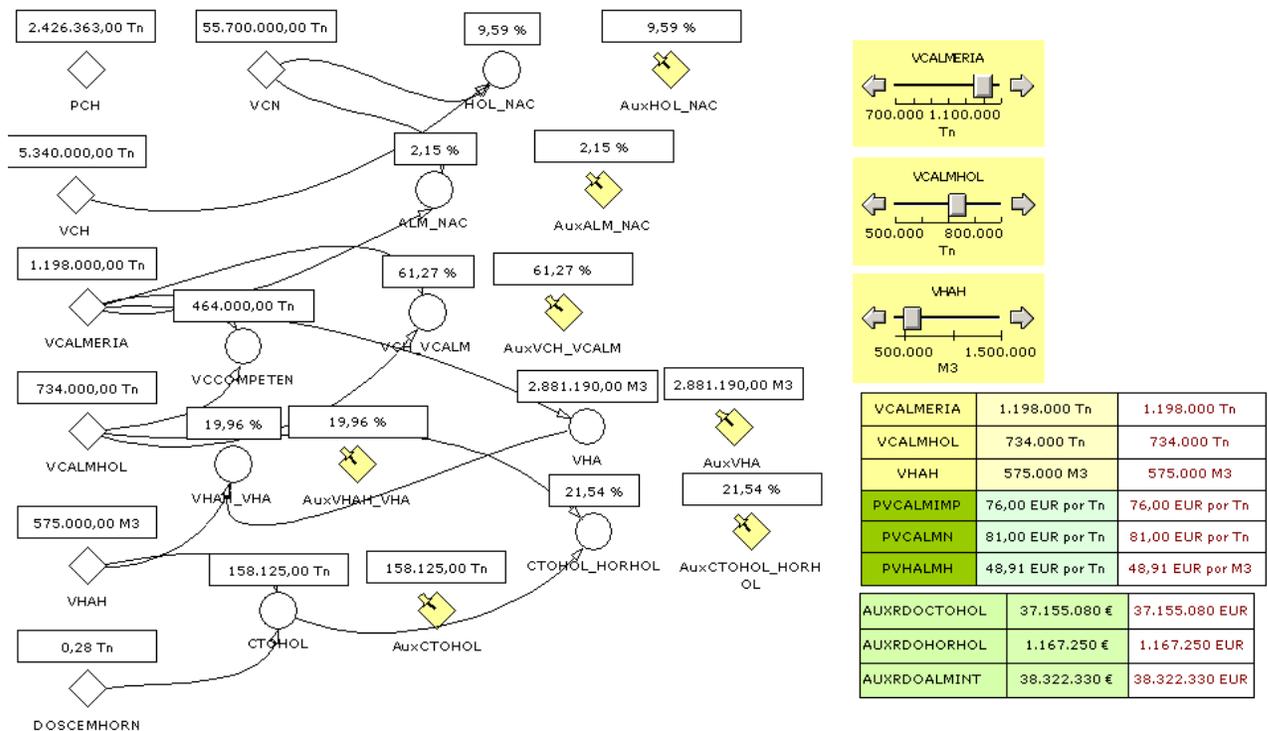
- Volumen de ventas de cemento de la competencia (VCCOMPETEN)
- Cuota de mercado de cemento de la empresa de estudio en Almería (VCH_VCALM)
- Consumo total de hormigón en la provincia de Almería (VHA)
- Cuota de mercado de hormigón de la empresa de estudio en Almería (VHAH_VHA)
- Cemento en toneladas vendido a través del hormigón de la empresa de estudio (CTOHOL)
- Porcentaje de ventas de cemento canalizado a través del hormigón de la empresa de estudio (CTOHOL_HORHOL)

El objetivo de esta dinámica es analizar el impacto que las distintas cuotas de mercado en el cemento y hormigón tienen sobre el resultado final de una empresa. Se partirán de supuestos en los que el consumo total de un mercado (Almería) es constante y luego variable, y se tendrán en consideración simultáneamente las reacciones de la competencia en materia de precios.

En esta primera hipótesis se establece la correlación de partida entre las ventas de cemento de la empresa nacional y el total de la fabricación en este micromercado.

Cuanto mayor sea el mercado, mayores serán las ventas de la empresa de análisis aunque la correlación variará en función de la estrategia que se articule. Por otro lado se establece también la relación de partida que hay entre el cemento que se canaliza a través del hormigón y el que se canaliza a través de terceros. Cuanto más importante sea la estrategia de integración vertical a través del canal de distribución hormigón mayores serán las ventas de esta actividad. Las distintas estrategias condicionarán el porcentaje de ventas que se canalizará por medio del hormigón propio. En este caso los movimientos de volúmenes a nivel nacional tienen un impacto a nivel regional y también sobre el canal del hormigón, los volúmenes de venta en este escenario, que era el existente en el año 2007, eran de 55 millones de toneladas a nivel nacional y de 1,2 millones de toneladas a nivel regional de Almería, lo que supondría por encima del 60% de la cuota, en un escenario que nos recuerda el duopolio de Stackelberg (1934).

Tabla nº 6.1. Producción y ventas de cemento nacional e importación



Fuente: Elaboración propia

6.2.- Precios de venta, costes de producción y márgenes del hormigón (Almería)

En esta parte del modelo trataremos las variables relacionadas con el hormigón. Como constantes:

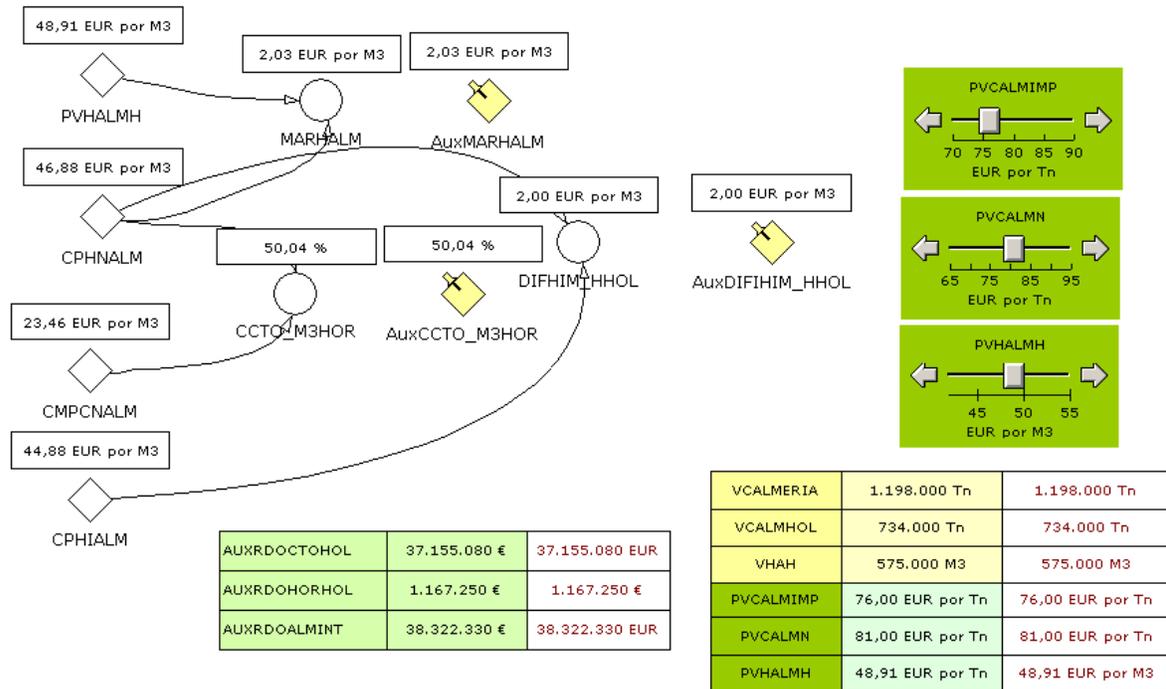
- Precio de venta de hormigón en Almería de la empresa de estudio (PVHALMH)
- Coste de producción del hormigón nacional en Almería (CPHNALM)
- Coste de la materia prima del hormigón nacional en Almería (CMPCNALM)
- Coste de producción del hormigón producido con cemento de importación (CPHIALM)

Como variables auxiliares:

- Los márgenes del hormigón en Almería (MARHALM)
- El porcentaje del coste total que representa el cemento en 1 M3 de hormigón producido con cemento nacional (CCTO_M3HOR)
- El diferencial entre el coste de producción del hormigón con cemento nacional y el de importación (DIFHIM_HHOL)

En esta dinámica valoraremos el impacto de utilizar el precio del hormigón como instrumento para canalizar un volumen superior de cemento. Para ello partiremos en esta hipótesis (segunda) que a menor precio del hormigón mayor volumen porcentual de ventas del cemento, ya que ante el escenario de desplome de mercado los volúmenes de cemento y hormigón han bajado considerablemente. Se considera un margen del hormigón estrecho pero positivo, esta es una situación que se puede ver alterada en tiempos de crisis cuando los precios del hormigón debido a la alta oferta caen pudiendo hacerlo por debajo del coste, en este caso el precio del cemento como principal materia prima del hormigón es determinante para analizar el margen de maniobra de esta actividad que actúa como canal.

Tabla nº 6.2. Precios de venta, coste y márgenes del hormigón (Almería)



Fuente: Elaboración propia

6.3.- Precios, costes de producción y márgenes del cemento de importación

Como variables constantes que serán susceptibles de alteración para ver la sensibilidad del modelo, se han definido las siguientes:

- Precio de venta del cemento de importación en Almería (PVCALMIMP)
- Coste del clinker (CIF) para el cemento de importación (CCKCif)
- Tipo de cambio (TC)
- Costes de electricidad de las molindas (ELEMOLIENDA)
- Otros costes de producción (OCP)

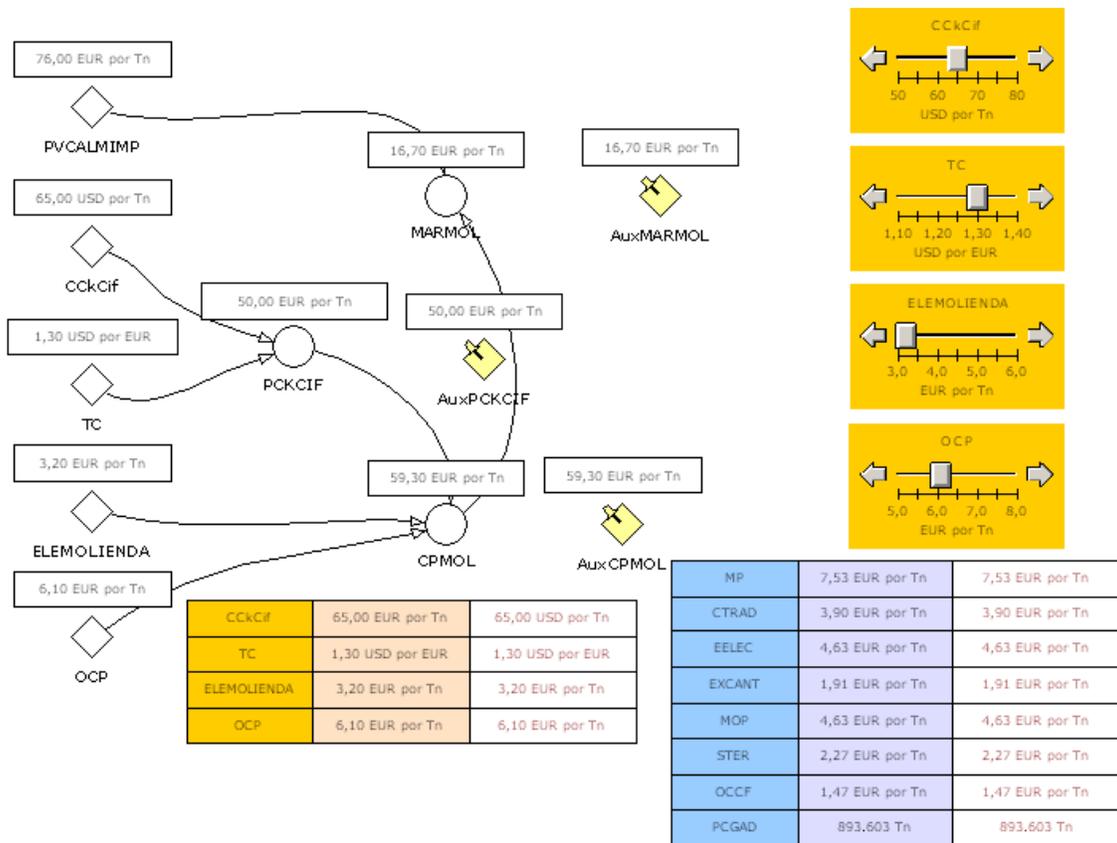
Como variables auxiliares:

- Precio del clinker (CIF) en euros (PCKCIF)
- Costes de producción de la molinda (CPMOL)

- Margen de las molindas (MARMOL)

Se pretende observar el impacto que sobre el modelo puede tener variaciones en determinados costes de producción, esto determinará a su vez el diferencial de margen con el cemento nacional y la banda de maniobra antes variaciones en otras variables como por ejemplo los precios del cemento. En este caso se parte de la hipótesis (tercera) que el cemento de importación se posiciona en precio ligeramente por debajo del cemento nacional. Partimos del supuesto que los costes de la importación están entre el coste del cemento nacional y el precio de venta de mercado. Por otro lado se da una alta correlación entre el precio del cemento de importación, el precio de los combustibles, flete y tipo de cambio.

Tabla nº 6.3. Precios, costes y márgenes del cemento de importación



Fuente: Elaboración propia

6.4.- Precios, costes de producción y márgenes del cemento nacional

En este caso las constantes están determinadas por los elementos del coste más relevante que intervienen en la producción de una tonelada de cemento, integrantes de costes variables y costes fijos. Se han tomado como referencia los costes de producción de una fábrica de cemento en la zona de Almería y todos los valores se expresan en euros por tonelada:

- Precio de venta del cemento nacional en Almería (PVCALMN)
- Combustibles tradicionales (CTRAD)
- Energía eléctrica (EELEC)
- Explotación canteras (EXCANT)
- Otros costes variables (OCCV)
- Mano de obra propia (MOP)
- Servicios de terceros (STER)
- Otros costes fijos (OCCF)
- Previsiones y amortizaciones (PREVYAMORT)

Como variables auxiliares:

- Coste total de producción variable (CVCN)
- Coste total de producción fijo (CFCN)
- Coste total de producción (CTCNSGA)
- Margen del cemento nacional (MARCEMNAC)

En esta parte del modelo haremos análisis de sensibilidad para valorar el impacto de los distintos escenarios ante los crecimientos esperados de los distintos elementos de costes. También se hará un “out of the box” para valorar un escenario de máximos con parámetros fuera de lo normal y con un crecimiento de costes muy negativo. La evolución de estas variables es muy relevante pues condiciona el precio de venta.

6.5.- Pantalla de Resultados

En esta última parte del modelo se obtienen las conclusiones de interrelacionar las simulaciones en las dinámicas anteriores: cuotas de mercado, precios, costes. Se trata del resultado integrado que resulta de considerar precios del cemento y hormigón, costes y márgenes. El resultado suma a su vez el resultado de la actividad de cemento con la del hormigón y refleja el valor de las distintas estrategias en función del protagonismo que asuma cada actividad, y siempre como consecuencia de un posicionamiento proactivo o reactivo ante las acciones de la competencia que son también tenidas en cuenta, de acuerdo con escenarios que toman como referencia la Teoría de Juegos.

En este caso las constantes proceden de las dinámicas anteriores, siendo el beneficio resultado de la suma de los productos de márgenes por volúmenes para cada una de las actividades: cemento y hormigón.

- Volumen de ventas de cemento de la empresa de estudio en Almería (VCALMHOL)
- Volumen de ventas de hormigón de la empresa de estudio en Almería (VHAH)

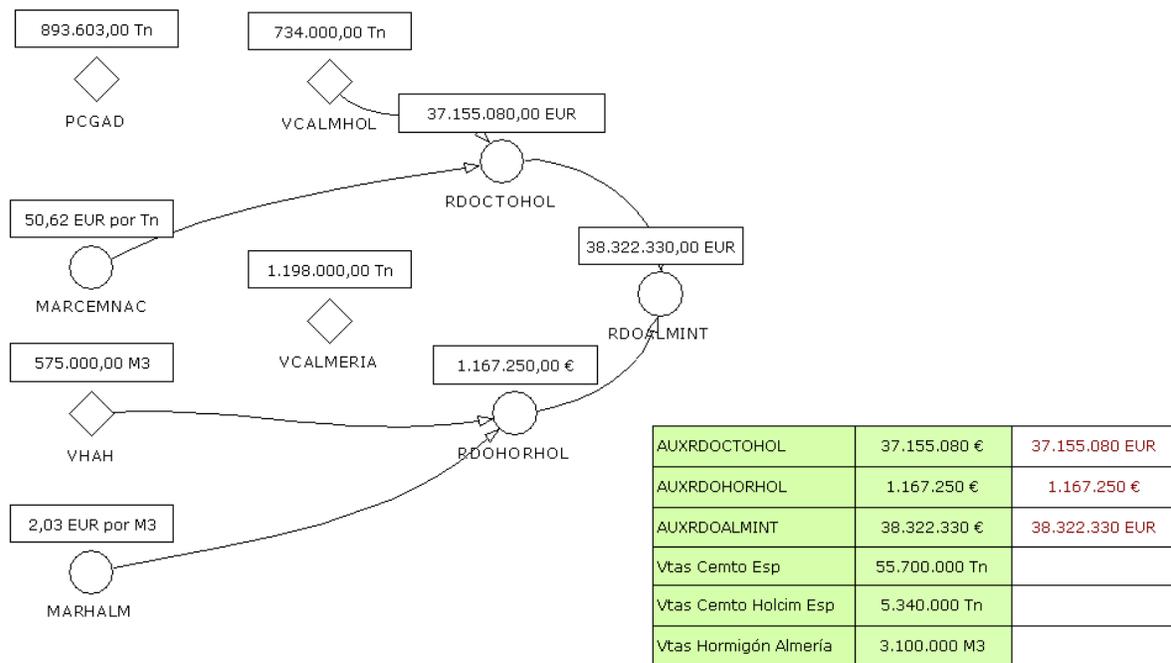
Como variables auxiliares:

- Margen del cemento de la empresa de estudio en Almería (MARCEMNAC)
- Margen del hormigón de la empresa de estudio en Almería (MARHALM)
- Resultado cemento empresa de referencia Almería (RDOCTOHOL)
- Resultado hormigón empresa de estudio Almería (RDOHORHOL)
- Resultado integrado (cemento más hormigón) empresa de estudio Almería (RDOALMINT)

En este último caso se obtienen las conclusiones que resultan de hacer interacciones en las distintas dinámicas que constituyen este modelo, de manera que un movimiento de precios, volúmenes o costes tiene impacto sobre la cuenta de resultados final de la empresa, en este caso sobre la empresa de referencia.

Se parte de la hipótesis (quinta) de una cuota de mercado estable, ya que suponemos que cualquier alteración de precio al alza o a la baja será secundada por la competencia con el objetivo de no perder clientes. Hay una situación en la que se trabajará con alteraciones de cuotas en porcentajes más elevados y son aquellas en las que la empresa líder sigue una estrategia que en teoría de juegos se denomina “halcón”, posicionando el precio por debajo de los costes de la importación aunque todavía por encima de los costes del fabricante nacional. Las simulaciones se realizarán sobre dos grupos de escenarios, mercado al alza y crisis, aunque el valor de las variables será distinto en los dos grupos, la correlación será la misma salvo en casos puntuales.

Tabla nº 6.5. Pantalla de resultados



Fuente: Elaboración propia

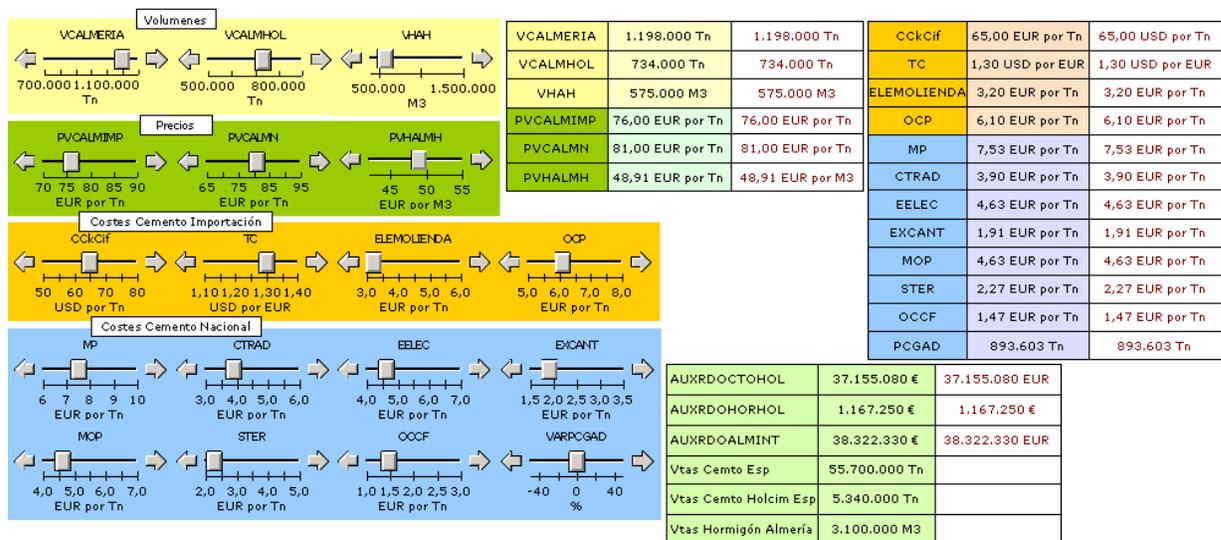
6.6.- Panel de Control

Como resumen para hacer un seguimiento de las distintas variables se ha definido un panel de control que permite visualizar el impacto de la variación de cualquier variable sobre el resultado consolidado de la empresa.

En el panel se pueden observar todas las variables principales a la vez y el impacto sobre el resultado de la variación simultánea de varias de ellas. Se han definido cuatro tipos de variables: volúmenes, precios, costes de producción de la importación de cemento y costes de producción del cemento nacional, cualquier pequeña variación sobre cualquiera de las variables que integra alguna de las cuatro dinámicas tiene un efecto sobre el resultado que se observa de manera integrada en una pantalla.

Con el fin de no perder de vista los valores iniciales de referencia la primera columna es fija y la segunda refleja los cambios que se vayan produciendo para poder realizar comparativas con respecto a la situación de partida.

Tabla nº 6.6. Panel de Control



Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 4. RESULTADOS: SIMULACIONES

Sección 7. Simulaciones en un mercado constante

7.1.- Caso 1: Simulación de costes en mercado constante (volúmenes)

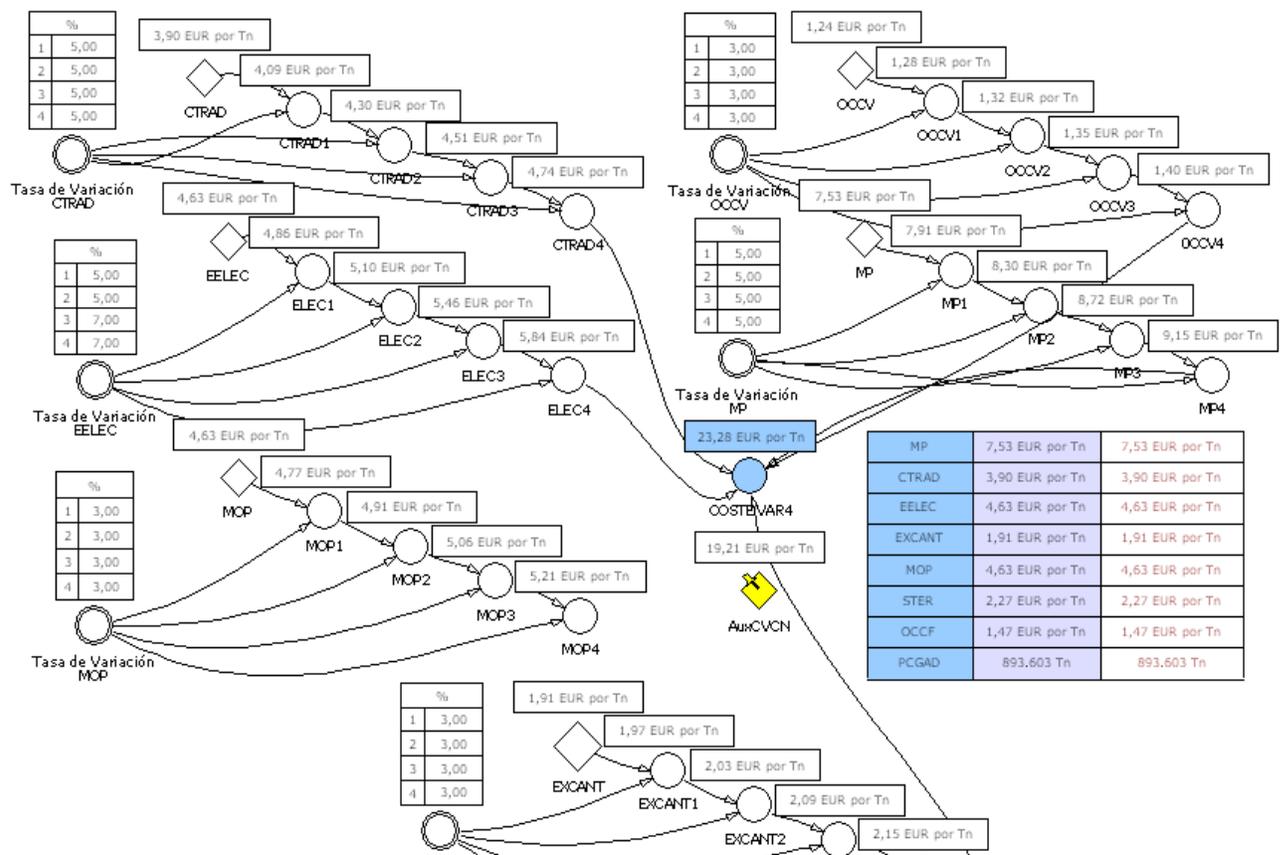
La situación de costes de partida es conocida y se pretende analizar el potencial de crecimiento de distintas variables a la vista de una previsible evolución negativa. Se han hecho las siguientes consideraciones:

- Tasa de variación Combustibles tradicionales (CTRAD): el coste por tonelada acumulado del primer trimestre del 2007 ya refleja los principales incrementos del coke de los últimos meses. El coke ha superado los 90 dólares por tonelada (\$/tn) CIF (Cost, Insurance and Freight), es decir en el puerto de destino, en parte provocado por el incremento de la demanda y el aumento de los precios del flete. Un posible incremento de la oferta haría posible que no subiera el precio por encima de los niveles actuales. En cualquier caso en la simulación se prevén incrementos del 5% anual durante los próximos 4 años, de esta manera se penaliza el modelo.
- Tasa de variación Energía Eléctrica (EELEC): en este caso se ha previsto un incremento anual del 5% los dos primeros años y del 7% los dos últimos. En este caso se cuenta con que el Gobierno siga desregulando el sector e incentivando con futuros incrementos de la tarifa el paso hacia el mercado libre.
- Tasa de variación de la Materia prima (MP): la materia prima está compuesta mayoritariamente por la escoria que cuenta con un contrato de larga duración por lo que sus incrementos están previstos de acuerdo a contrato, en cualquier caso y por seguir un criterio conservador se han incrementado los costes un 5% anual en previsión de que haya partidas que tengan precios por encima de los contractuales.
- Tasa de variación de Explotación de Canteras (EXCANT): los incrementos de estas partidas están relacionados con el IPC y con los incrementos de los

costes del gasóleo, es por ello que los contratos firmados a medio plazo no contemplan subidas por encima de este índice que hemos previsto en el entorno del 3% para los 4 años.

- Tasa de variación de otros costes variables de producción (OCCV): también se ha decidido considerar incrementos por encima de los que realmente se esperan con el fin de poder definir un máximo de coste en los próximos 4 años. Los incrementos utilizados en este caso son del 5% anuales.
- Tasa de variación de la mano de obra propia (MOP): en este caso se ha estimado que las negociaciones de convenio supongan incrementos de coste del 5% anual, por encima del IPC.

Tabla nº 7.1. Simulación de costes



Fuente: Elaboración propia

7.1.1.- Resultados

En este apartado nos hemos centrado en el análisis de sensibilidad de márgenes y resultado final (beneficio) como consecuencia de variaciones en distintas partidas de coste. En este sentido el incremento del coste subiría 5 euros por tonelada (€/tn) aproximadamente hasta el 2011, alcanzando los 35,03 €/tn. Se considera que las subidas son realistas, no se han contemplado subidas más allá de las que conocemos en un mercado con importantes fluctuaciones. Si por ejemplo la escoria subiera por encima de lo que está estipulado en contrato hacia un precio de mercado, el impacto sería bastante mayor, 2 €/tn adicionales, siempre que se mantuviera el mismo tipo de cemento.

Este incremento de costes manteniendo el resto de variables constantes, incluida la producción supondría 3,5 millones de euros menos en el resultado de la provincia de Almería en 2011. Una caída de la producción de un 20%, supondría un incremento del coste fijo de casi 3 €/tn.

Por lo tanto, si una subida de 5 €/tn se corresponde con un crecimiento de costes ligeramente por encima de los previsto, una modificación grande del precio de la escoria y una caída importante de la producción podrían incrementarlos en 5 €/tn más, hasta los 10 €/tn, siempre que se mantuviera la producción del mismo tipo de cemento, lo que es improbable. El precio del cemento para este supuesto poco posible podría rondar los 40 €/tn, para una fábrica con una estructura de costes como la indicada anteriormente.

7.2.- Caso 2: Simulación de ventas en mercado constante

Una vez valorado el impacto sobre el resultado de la evolución de los costes, pasamos a valorar el impacto de distintos escenarios de mercado, con variación de volúmenes y precios. En este caso se dejarán los costes sin variación con el fin de no cruzar su impacto y percibir más claramente la influencia de precios y volúmenes

bajo un supuesto: consideraremos el consumo total de cemento invariable para el micromercado de Almería (1.200.000 toneladas).

Este escenario considera que el volumen total se reparte entre los distintos competidores, uno de los cuales es líder en el sector. Todo el volumen que pierde un participante en el mercado como consecuencia de una estrategia de incremento de precios lo gana el competidor de manera que la suma de los volúmenes es la misma. En la tabla adjunta se puede observar la secuencia para las tres alternativas que vamos a contemplar, con las reacciones en precios y volúmenes del líder del mercado y sus seguidores:

- Alternativa de no reacción (pasos 1 a 6): se produce una pérdida de volúmenes en cemento y hormigón ante la decisión de mantener el precio por encima de cualquier otra consideración.
- Alternativa cemento (pasos 7 a 12): una vez consumada la no cooperación de los competidores (“Dilema del prisionero”) se utilizaría como única herramienta de defensa de la cuota la actividad de cemento (precios), sin recurrir al hormigón.
- Alternativa hormigón (pasos 7.1 a 12.1): la estrategia seleccionada se caracteriza por la elección como principal instrumento de defensa de la empresa líder el hormigón propio (precios) para recuperar cuota de mercado en el cemento. Se supone que la empresa líder está integrada verticalmente y los competidores de cemento no, principalmente moliendas e importadores de cemento.

La tabla adjunta define la secuencia de juegos para cada uno de los escenarios en función de la reacción prevista por los competidores, hecho este que se fundamenta en la experiencia pasada y en la racionalidad de la toma de decisiones. Se trata de un mercado constante con un nivel de demanda elevado por lo que el riesgo que asumen las partes no es alto en ningún caso.

Tabla nº 7.2. Tabla de escenarios (juegos) con un mercado de volumen constante (suma cero)

Escenario de Mercado Constante (1.200.000 tns Cemento)								
Secuencia		Valores Inicia.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Alternativa de no reacción								
Paso 1	Precio Líder (€/tn)	81	87	87	87	87	87	87
Paso 2	Precio Competencia (€/tn)	76	76	76	76	80	80	81
Paso 3	Precio Hormigón Líder (€/M3)	48,91	48,91	48,91	48,91	48,91	48,91	48,91
Paso 4	Volumen Líder (tns)	734.000	724.000	714.000	704.000	689.000	674.000	634.000
Paso 5	Volumen Competencia (tns)	464.000	476.000	486.000	496.000	511.000	526.000	566.000
Paso 6	Volumen Hormigón Líder (M3)	575.000	566.097	558.278	550.459	538.730	527.002	495.726
Alternativa Cemento								
Paso 7	Precio Líder (€/tn)	81	87	87	87	83	83	83
Paso 8	Volumen Líder (tns)	734.000	724.000	714.000	704.000	704.000	704.000	704.000
Paso 9	Volumen Hormigón Líder (M3)	575.000	566.097	558.278	550.459	550.459	550.459	550.459
Paso 10	Volumen Competencia (tns)	464.000	476.000	486.000	496.000	496.000	496.000	496.000
Paso 11	Precio Competencia (€/tn)	76	76	76	76	80	80	78
Paso 12	Precio Hormigón Líder (€/M3)	48,91	48,91	48,91	48,91	46,91	46,91	46,91
Alternativa Hormigón								
Paso 7.1	Precio Líder (€/tn)	81	87	87	87	85	85	85
Paso 8.1	Precio Hormigón Líder (€/M3)	48,91	48,91	48,91	43,91	43,91	43,91	43,91
Paso 9.1	Volumen Hormigón Líder (M3)	575.000	566.097	558.278	588.278	618.278	648.278	678.278
Paso 10.1	Volumen Cemento Hormi. Líder (tns)	158.125	155.677	153.526	161.776	170.026	178.276	186.526
Paso 11.1	Volumen Líder (tns)	734.000	724.000	714.000	704.000	704.000	712.250	720.500
Paso 12.1	Volumen Competencia (tns)	466.000	476.000	486.000	496.000	496.000	487.750	479.500

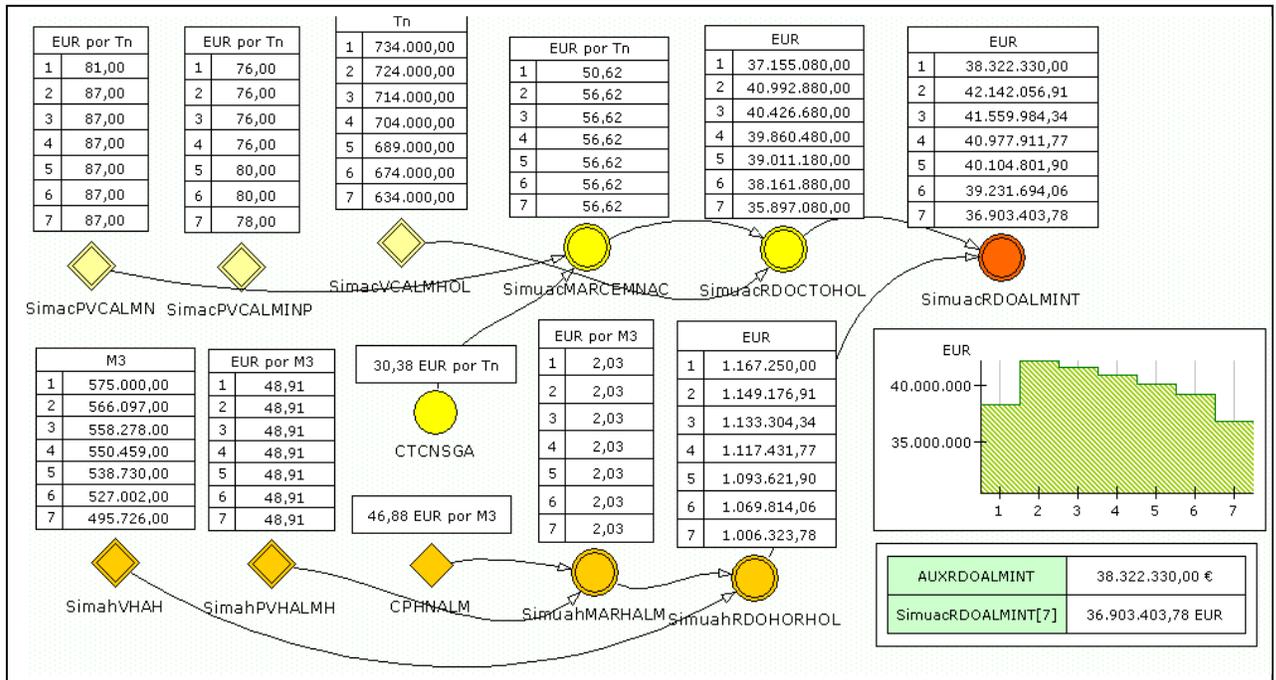
Fuente: Elaboración propia

7.2.1.- Mercado constante: Alternativa de no reacción (mejora de precio y pérdida de cuota)

Este escenario se caracteriza por la siguiente secuencia o juegos:

1. Incremento de precios por la empresa que lidera la cuota de mercado
2. Las empresas de la competencia no siguen y ganan cuota de mercado
3. Una vez consolidado el precio por el líder en el micromercado, la competencia incrementa los suyos manteniendo el diferencial o incluso aumentándolo con respecto al del líder.
4. La empresa líder no modifica ni los precios del cemento ni los del hormigón por lo que se producirá una pérdida gradual de volúmenes tanto en el cemento como en el hormigón, en este caso se ha estimado la pérdida de volúmenes de cemento en 100.000 tns y 80.000 m3 de hormigón (escenario simulado en este punto 17.1).

Tabla nº 7.3. Alternativa de no reacción en un mercado constante



Fuente: Elaboración propia

Resumen:

En este escenario el incremento de precio de un 7% (6 €/tn) no compensaría la pérdida de volúmenes más allá de las 70.000 toneladas (tns) que ganarían los competidores. El efecto positivo de cada euro de subida se anularía en resultados con 15.000 toneladas (tns) de cemento que se perdieran. El movimiento de subida de precios sería perjudicial si no se frena la pérdida de cuota antes de alcanzar el volumen mencionado, lo único que podría frenarlo sería una nueva bajada de los precios propios del cemento o hormigón, también una subida del precio del cemento de la competencia. En los escenarios siguientes consideraremos que los competidores no colaboran (“Dilema del prisionero”). La situación más conveniente es aquella que evita la pérdida de precio pero en el momento que la coyuntura afecta a los volúmenes, la reducción de precio es difícilmente evitable.

7.2.2.- Mercado constante: Alternativa de reacción Cemento

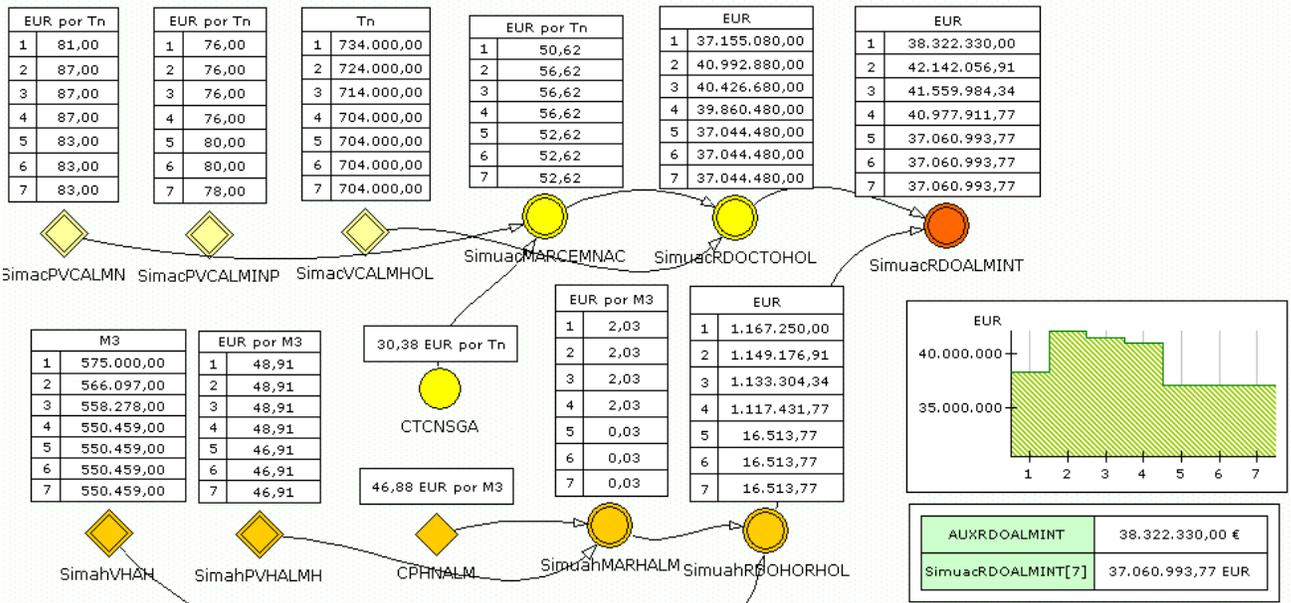
A partir de este momento y a la vista de la reacción de la competencia que ha ganado cuota a costa de la empresa líder se plantea ante este dilema una doble alternativa:

- Reaccionar de manera ofensiva con el cemento, sin implicar a la estrategia de la actividad integrada del hormigón (escenario simulado en el 7.2.2.).
- Reaccionar de manera ofensiva con el hormigón dejando invariables o con pequeñas modificaciones los precios del cemento (escenario simulado en el 7.2.3.).

Este escenario se caracteriza por la siguiente secuencia o juegos:

1. Incremento de precios por la empresa que lidera la cuota de mercado
2. Las empresas de la competencia no siguen y ganan cuota de mercado
3. Una vez consolidado el precio por el líder en el micromercado, la competencia incrementa los suyos manteniendo el diferencial o incluso aumentándolo con respecto al del líder.
4. La empresa líder baja los precios del cemento en 4 de los 6 €/tn que había subido inicialmente y los del hormigón en menor medida (2 euros por metro cúbico/ €/m³) por lo que se producirá un incremento gradual de volúmenes primero en el cemento y como consecuencia en el hormigón. En este caso se ha estimado la pérdida de volúmenes de cemento inicial de 30.000 tns que ya no se recuperan y la pérdida de hormigón en consonancia con esas toneladas. Esta alternativa no es la más recomendable para un mercado en expansión o estable pues sacrifica el precio de la actividad principal, los beneficios se maximizan cuando las dos actividades, la principal y el canal funcionan como independientes en un mercado estable o al alza, no así cuando el mercado está en crisis, situación en la que es muy importante la coordinación y una mayor integración.

Tabla nº 7.4. Alternativa de reacción vía actividad cemento



Fuente: Elaboración propia

Resumen:

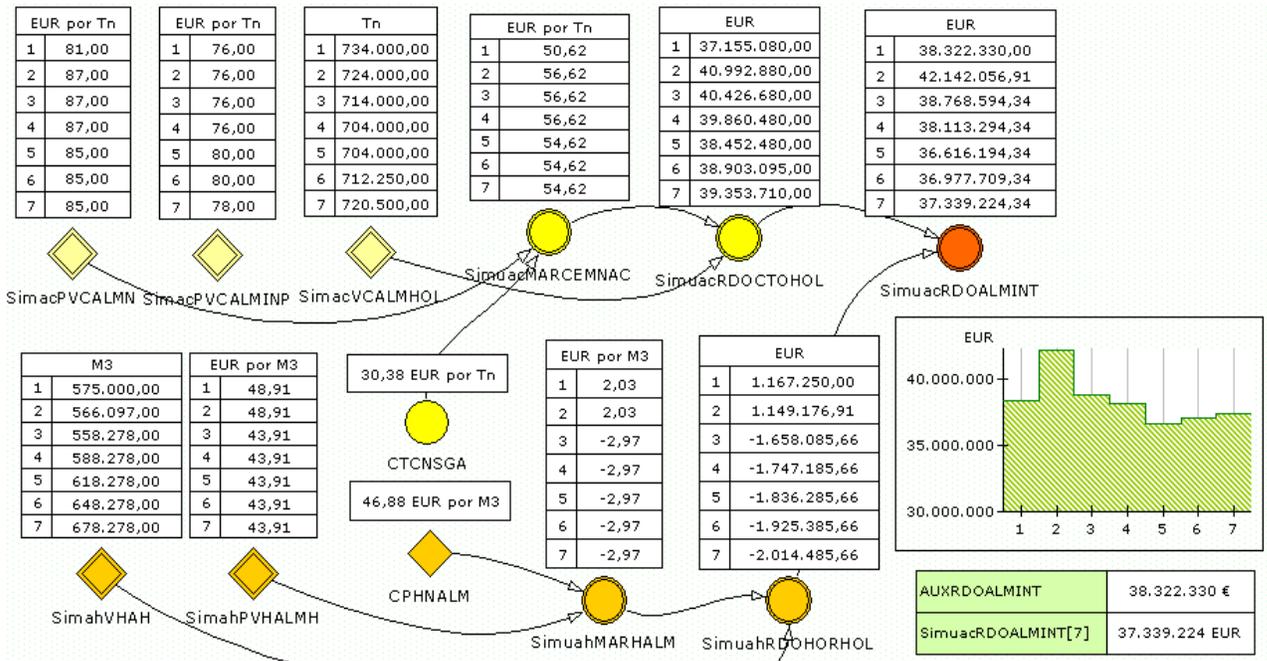
En este escenario la prioridad consiste en frenar la pérdida de cuota a partir de un determinado momento en el que se cruza el efecto positivo de subir el precio con el negativo de perder volúmenes. La bajada de 4 €/tn en el cemento y 2 €/m3 en el hormigón frenaría la caída de volúmenes que es determinante para mantener los costes fijos de producción en unos niveles óptimos, ya que la pérdida de 100.000 tns de producción supondría un sobrecoste de 2 €/tn en el cemento. Se trataría de identificar, desde el punto de vista comercial, el momento (punto 4 de la gráfica) en el que la pérdida de una tonelada adicional nos conduce por debajo del resultado de equilibrio inicial (punto 1 de la gráfica).

7.2.3.- Mercado constante: Alternativa de reacción Hormigón

En este escenario se reacciona con el hormigón dejando invariables o con pequeñas modificaciones los precios del cemento:

1. Incremento de precios por la empresa que lidera la cuota de mercado
2. Las empresas de la competencia no siguen y ganan cuota de mercado
3. Una vez consolidado el precio por el líder en el micromercado, la competencia incrementa los suyos manteniendo el diferencial o incluso aumentándolo con respecto al del líder.
4. La empresa líder baja los precios del cemento en 2 euros tonelada (€/tn) y los del hormigón en mayor medida (5 €/m3) por lo que se producirá un incremento gradual de volúmenes, primero en el hormigón y como consecuencia en el cemento en segundo lugar. En este caso se ha estimado la pérdida de volúmenes de cemento inicial en menor medida ya que se recuperan con el hormigón propio aunque sea a costa de generar pérdidas con esta actividad. Esta estrategia debe de buscar el equilibrio entre un margen ajustado para el hormigón y el riesgo de entrar en pérdidas. En el momento que el canal entra en pérdidas deja de actuar como una actividad independiente y en una situación de mercado al alza pueden no maximizarse los resultados.

Tabla nº 7.5. Alternativa de reacción vía actividad hormigón



Fuente: Elaboración propia

Resumen:

En este escenario se frena la pérdida utilizando como herramienta la actividad integrada del hormigón. Se realiza una acción combinada como la del punto anterior pero en este caso el peso de la acción de recuperación de volúmenes recae sobre el hormigón, que baja 5 €/m³ y no sobre el cemento que también baja el precio pero en menor medida que en el supuesto anterior. Esta estrategia sólo tiene sentido si se bajan los precios en la proporción adecuada, para lo que es necesario conocer bien los precios de producción de hormigón de la competencia. Con esta acción la estrategia del precio del cemento sufre menos ya que se camufla detrás del hormigón. Con esto se consiguen dos cosas:

- Se impacta menos la estrategia del cemento, más relevante en los resultados consolidados. El competidor (importador) suele tener más información del mercado del cemento que del hormigón por lo que será más reticente a bajar los precios del cemento si no lo hace el líder del mercado, a no ser que el hormigonero sea importador, en cuyo caso aunque la estrategia implique más consideraciones puede ser más necesaria. El mayor riesgo es la caída del precio del hormigón más allá de lo previsto inicialmente y la duración de la acción.
- En el caso del hormigón, la actividad en general se ve penalizada por la caída de precios de manera que cuando más se vende más se pierde, esto es especialmente relevante para todos aquellos hormigoneros que compran el cemento de importación, sin importarlo ellos directamente, en menor medida para los que lo importan para su hormigón y con menor impacto para los productores nacionales.

Este escenario permite mantener el precio del cemento en un determinado nivel, lo que evita una recuperación más larga y lenta de su precio, lo cual habría ocurrido si el escenario utilizado hubiera sido el de bajar el precio del cemento en lugar del precio del hormigón. Además es necesaria para mantener una cuota de mercado que de otra manera se perdería.

Sección 8. Simulaciones de un mercado en crisis

8.1.- Caso 3: Simulación de costes en un mercado en crisis

Se parte de un escenario de crisis que ha pasado por un reajuste importante de algunas variables en relación con el escenario del caso 1 (apartado 7.2.). Entonces se simuló un escenario de partida que no requería ajustes estructurales, ahora la situación es muy distintas ya que los volúmenes han caído de manera considerable y mantener un coste competitivo requiere de acciones adicionales en todas las partidas.

Para el escenario a continuación se han hecho las siguientes consideraciones:

- Tasa de variación Combustibles tradicionales (CTRAD): el precio de los combustibles sólidos alcanzó su máximo en el verano de 2008, a raíz de la crisis y a finales de ese año ya había bajado considerablemente hasta alcanzar un mínimo en el primer trimestre del 2009, a partir de entonces se ha producido el punto de inflexión y un incremento paulatino aunque moderado. En el caso de los combustibles tradicionales la tendencia a medida que se ha ido profundizando la crisis ha sido la de sustituir la hulla y coque de alta calidad y bajo azufre por combustibles de peor calidad y más alto azufre, esto supone un inconveniente para el proceso de producción pues el azufre disminuye la productividad aunque dado el exceso de capacidad de producción existente no se ha considerado lo más importante. Por tanto se compra un producto más barato aunque más difícil de procesar. Además se ha incrementado el uso de combustibles alternativos que reducen el impacto de los tradicionales. Esto ha permitido mantener el coste de combustible por tonelada bajo control, en los mismos niveles de hace unos años. En cualquier caso en la simulación se prevé incrementos del 5% anual del precio actual, igual que en el caso anterior, no se considera que a medio

plazo los precios alcancen los niveles de mediados de 2008, lo que sin duda agravaría la recuperación.

- Tasa de variación Energía Eléctrica (EELEC): Los costes de electricidad también han bajado considerablemente después de alcanzar los máximos en 2008. Para mantener este coste bajo control se están utilizando nuevas herramientas de contratación que no estaban disponibles hace algunos años, el mercado se ha liberalizado y permite la utilización de plataformas de compras que trabajan con estrategias que maximizan los precios bajos actuales y que se prevé se mantengan a lo largo de los próximos meses. Se ha previsto un incremento anual del 5% para los próximos 4 años. En la tabla adjunta se puede observar la evolución estimada de precios para los próximos años. Según esta fuente el barril de petróleo Brent en los próximos tres años tendrá un precio medio entre 80 y 95 \$. Una parte importante de los costes en el cemento están correlacionados con estos productos y se utilizarán como referencia.

Tabla nº 8.1. Proyección de precio medio anual de algunos productos

		2006	2007	2008	2009E	2010F	2011F	2012F	Long Term
Base Metals									
Aluminium	US\$/t	2,568	2,640	2,573	1,656	1,900	2,300	2,500	3,200
Copper	US\$/t	6,731	7,129	6,961	5,145	6,563	7,000	8,500	6,000
Lead	US\$/t	1,286	2,592	2,093	1,720	2,075	2,200	2,500	1,700
Nickel	US\$/t	24,271	37,276	21,115	14,651	21,500	25,000	30,000	17,500
Tin	US\$/t	8,761	14,542	18,500	13,527	17,250	18,500	20,000	14,500
Zinc	US\$/t	3,274	3,251	1,876	1,645	2,100	3,000	3,500	2,000
Base Metal Index [^]		197.6	237.2	204.3	146.0	188	212	247	
Precious Metals									
Gold	US\$/oz	604	697	872	956	1,088	980	910	850
Silver	US\$/oz	11.6	13.4	15.0	14.5	16.5	14.3	12.1	11.4
Platinum	US\$/oz	1,139	1,304	1,569	1,187	1,351	1,450	1,500	1,500
Palladium	US\$/oz	319	354	348	255	319	358	408	400
Energy									
WTI	US\$/bbl	66.2	72.3	99.7	62	85	97	93	137.0
Brent	US\$/bbl	66.1	72.7	98.4	63	84	95	92	135.0
US Natural Gas	US\$/mmbtu	7.0	7.1	8.9	3.9	5.1	5.5	6.5	7.0
Agriculture									
Cocoa	US\$/t	1503	1882	2555	2805	3388	3200	3200	na
Coffee	Usc/lb	108	117	132	123	128	130	135	na
Sugar	Usc/lb	14.7	9.9	12.1	17.5	22.9	17.0	15.5	na
Cotton	Usc/lb	52	57	64	56	71	72	75	na
Wheat	Usc/bushel	402	636	798	524	540	560	600	na
Corn	Usc/bushel	260	373	527	371	408	440	465	na
Soybeans	Usc/bushel	592	861	1234	1023	946	1000	1080	na

Fuente: Barclays Capital (2009)

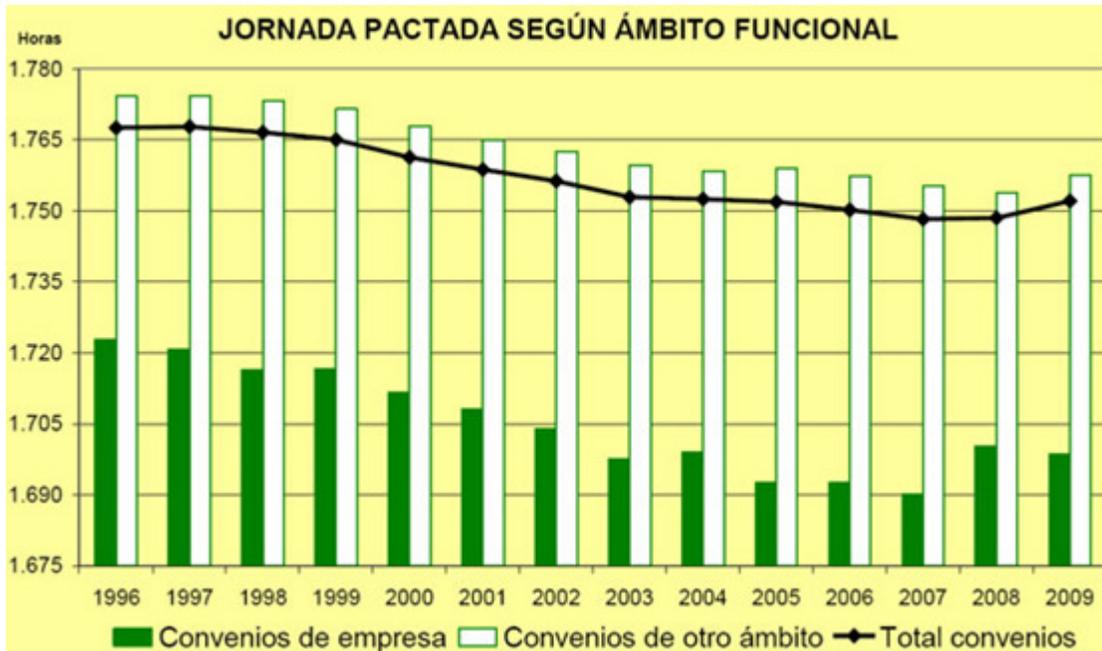
- Tasa de variación de la Materia prima (MP): la materia prima que se ha estado utilizando principalmente durante el ciclo expansivo han sido las escorias por permitir estirar las capacidades de producción, esto ha cambiado con la crisis ya que se trata de una materia prima cara que se suele importar y que no tiene sentido con capacidades de producción sobrantes. En la situación actual se utilizan las materias primas más próximas y baratas. Para la simulación se ha considerado un precio en los próximos años estables, la incorporación de escorias de nuevo supondría un incremento del coste importante aunque hay que mencionar que por otro lado suponen una disminución de las emisiones de CO2 y por tanto un ingresos adicional. Desde el punto de vista del coste el menor uso de las escorias supone una de las acciones que más impacto tienen en la contención del gasto dada la situación actual de caída de mercado.
- Tasa de variación de Explotación de Canteras (EXCANT): los incrementos de estas partidas están relacionados con las subidas del IPC. Este servicio de terceros se ve eliminado en el caso de parada de la fábrica. En la actual crisis son frecuentes las paradas de larga duración ante la acumulación de elevados stocks y las bajas ventas, lo cual está obligando a estos contratistas a plantear regulaciones de empleo temporales mientras duran dichas paradas.
- Tasa de variación de otros costes variables de producción (OCCV): este coste se proyecta estable a lo largo de los próximos años.
- Tasa de variación de la mano de obra propia (MOP): se trata de la principal partida de gasto y la que más impacto tiene en los costes de producción desde el comienzo de la crisis, su protagonismo en los últimos meses viene dado por el crecimiento rápido que ha experimentado este coste fijo ante la caída del mercado y es el objeto de los principales debates en la mayor parte de las empresas que atraviesan por dificultades. El ajuste de las plantillas es un aspecto de obligado tratamiento en época de crisis y que afecta al activo más importante con el que cuentan las organizaciones, su personal y todo lo que ello implica: retención del talento, conocimiento, motivación...

En las organizaciones industriales ha sido frecuente la utilización de mano de obra de terceros para complementar la propia en momentos en los que la producción era alta. La crisis ha obligado a la revisión de este concepto propiciando la salida del personal de terceros ante la necesidad de redistribuir la carga de trabajo entre el personal propio, a pesar de que en muchos casos se trata de personal cualificado, con mucha experiencia y más barato. Es posible que la estrategia a medio y largo plazo sea volver a apostar por la externalización de parte de los servicios de mantenimiento y producción, a corto plazo la salida de contratistas era una medida casi obligatoria.

Por otro lado otras medidas afectan a las condiciones y negociación de convenios de los empleados con el fin de recuperar competitividad, lo que está generando cierta conflictividad laboral. La relación entre número de horas trabajadas y coyuntura económica es incuestionable. En los años de bonanza, las empresas acceden a rebajar la jornada laboral, ya que los aumentos de plantilla permiten absorber los incrementos de demanda.

Por el contrario, en periodos de crisis ocurre todo lo contrario, aunque nunca con la virulencia actual. Y así se explica que desde el año 1983 –año en que entró en vigor la ley de las 40 horas- la jornada laboral media pactada en convenio se haya reducido en 93,1 horas anuales. O lo que es lo mismo, hoy un asalariado trabaja algo más de dos semanas menos que hace 26 años, lo que indica los avances sociales registrados durante el periodo. Por otro lado hay que considerar el menor impacto en costes cuando el servicio se subcontrata a terceros, esta ventaja competitiva de las subcontratas sin embargo no es suficiente para asegurar su competitividad ya que las empresas prefieren sustituir en crisis mano de obra propia por mano de obra de terceros, evitando un coste de indemnización y facilitando el ajuste de las plantillas.

Figura nº 8.1. Jornada pactada según ámbito funcional

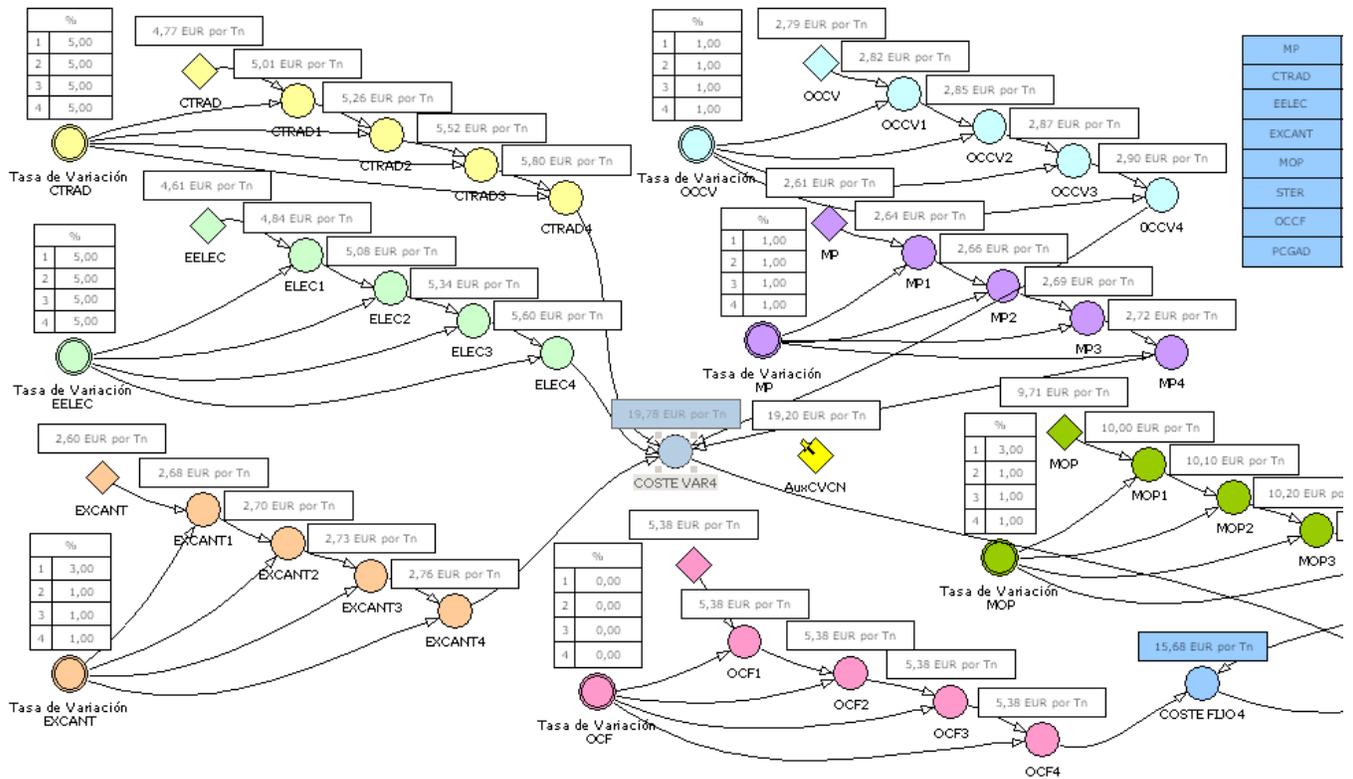


Fuente: Estadística de convenios colectivos (2009)

La mejora, sin embargo, no se reparte de forma homogénea. Los trabajadores amparados con un convenio colectivo de empresa tienen una jornada laboral inferior a aquellos cuyas relaciones laborales se rigen por un convenio de ámbito superior (sectorial, provincial o estatal), y la diferencia no es, desde luego, pequeña. Los primeros trabajan 1.698,5 horas anuales, es decir 59,1 horas menos que los segundos. O lo que es lo mismo, disfrutan de una semana y media menos de trabajo al año. Las organizaciones están intentando llevar a cabo este doble ajuste, por un lado de plantillas y por otro de condiciones.

En la simulación vamos a estimar un coste por tonelada estable en esta partida para los próximos años entendiendo que difícilmente y dado que es un objetivo prioritario, pueda crecer por encima del nivel actual.

Tabla nº 8.2. Simulación de costes: mercado en crisis



Fuente: Elaboración propia

8.1.1.- Resultados

El coste de partida actual en el entorno de los 32 euros por tonelada (€/tn), de los que 17 €/tn son variables y 15 fijos. Este escenario de crisis se caracteriza por haber mantenido los costes totales en línea con lo previsto en el escenario del caso 1, aunque con un crecimiento considerable de los costes fijos por tonelada de cemento como consecuencia de la caída de ventas y producción, principalmente de la partida de mano de obra propia que prácticamente pasa a representar una tercera parte de los costes totales.

El incremento del coste subiría 3 €/tn aprox hasta el 2013, alcanzando los 35,5 €/tn, esto supone un nivel similar al previsto en la simulación de costes anterior que consideraba niveles de producción elevados. Por lo tanto las distintas medidas sobre las distintas partidas para ajustar los costes han permitido mantener un nivel similar para una producción un 25% inferior, se consigue de esta manera amortiguar el impacto de la drástica caída de ventas y producción.

En este supuesto, una subida de 3 €/tn se corresponde con un crecimiento moderado de costes y sólo con crecimientos entorno al 5% en los productos energéticos (ver anexo 26), si estos se mantuvieran en los niveles actuales durante los próximos 3 años el crecimiento de costes sería casi inapreciable, entorno a 1 €/tn, pero si se produce el efecto contrario, es decir si se produce una subida del 20% en dichos productos energéticos, todavía lejos de los niveles del 2008 pero en esa tendencia, el impacto en costes por tonelada sería de 10 €, por encima de 43 €/tn, lo que es reflejo de la alta dependencia e impacto de la energía y combustibles, cuyos precios vienen dados y dependen de variables fuera del alcance de los gestores.

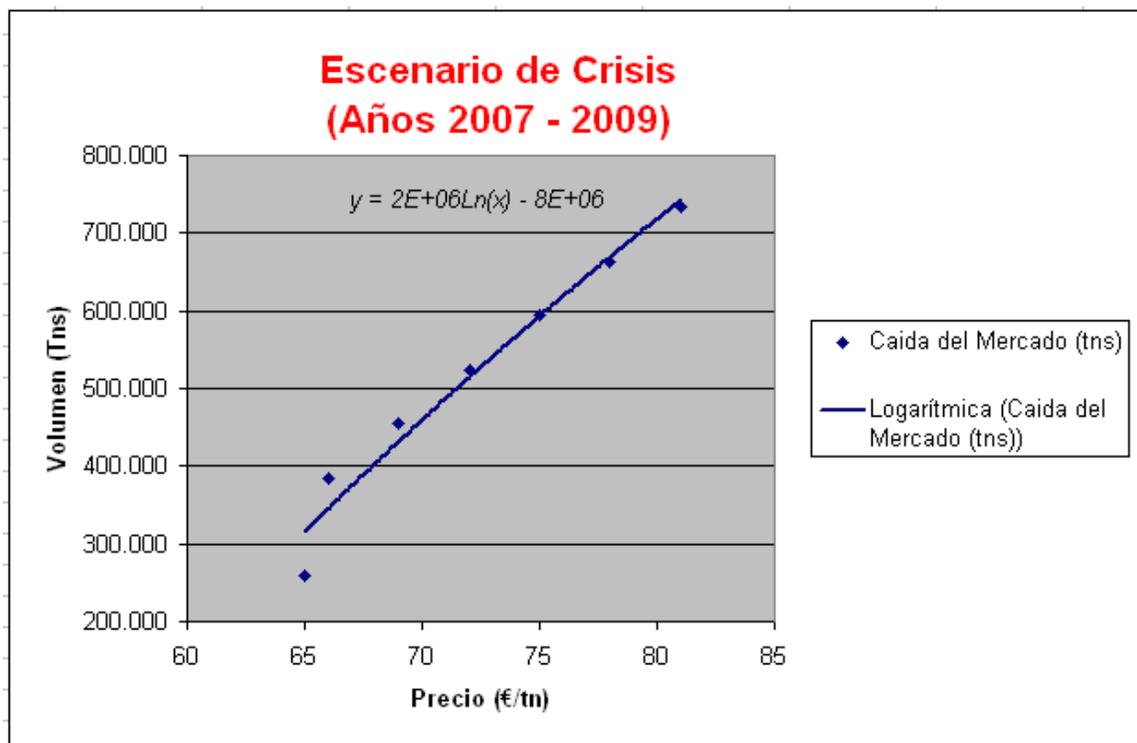
8.2.- Caso 4: Simulación de ventas en un mercado en crisis

En este caso, alrevés que en el supuesto del Caso 1, consideraremos el consumo de cemento en un mercado a la baja que pasa de 1.200.000 toneladas a 520.000 tns, es decir que experimenta una contracción de casi el 60% con la pérdida de 680.000 tns. Sólo se tendrán en cuenta variables de volúmenes y precios, dejando los costes constantes, con el fin de enfocarnos más en las estrategias de mercado.

Al tratarse de un escenario de crisis en el que la demanda en el mercado se desploma, como es el caso actual, los volúmenes van reduciéndose paulatinamente y ajustándose a la nueva situación, no será como en el caso anterior en el que lo que perdía un competidor lo ganaba el otro, ahora se observarán mejor los argumentos que se derivan de la teoría de Paul Sweezy y su curva de demanda

quebrada. Los competidores serán menos propensos a subir precios cuando lo haga el líder y reaccionarán bajándolos inmediatamente cuando observen que lo hace el líder, de manera que será difícil para el líder sacar partido de cualquier movimiento que no sea la bajada drástica de precios, lo cual tendría un impacto muy grande en el resultado además de no ser evidente ya que los competidores cuentan con mayor flexibilidad para ajustar sus costes y las diferencias entre unos y otros son menores.

Figura nº 8.2. Evolución del mercado (2007 – 2009)



Fuente: Elaboración propia

El escenario de ventas se ha caracterizado durante estos primeros años de crisis por una matriz como la que adjuntamos a continuación tomando como referencia la presentación habitual en Teoría de Juegos. Si los distintos participantes mantienen la estrategia de reducir precios como objetivo para mantener la cuota se alcanzará un nivel que puede conducir a las pérdidas de todos los participantes, perderán cuota y perderán margen de beneficio.

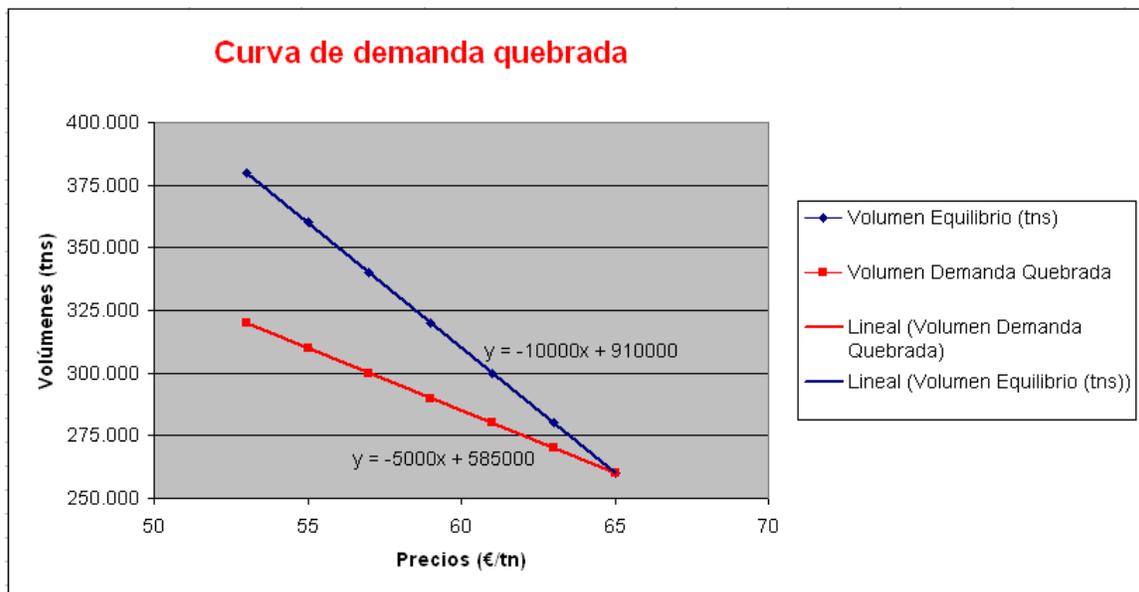
Tabla nº 8.3. Consecuencias de la estrategia Halcón-Paloma

		<i>Competencia en precios</i>	
		<i>Líder</i>	
<i>Halcón-Paloma</i>		Cooperar	Traicionar
Cooperar		81 €/tn; 260 ktn	63 €/tn; 300 ktn
Traicionar		63 €/tn; 260 ktn	53 €/tn; 364 ktn

Fuente: Elaboración propia

El nivel de beneficios dependerá de la elasticidad de la curva de demanda adjunta, por lo que los distintos competidores deberían evitar futuras reducciones de precio que hará que la curva sea más elástica. La proyección que se estima de acuerdo con el modelo realizado es la que figura como “volumen equilibrio” en la gráfica (en azul), entendiendo que puede converger con la línea de demanda quebrada (en rojo), a medida que la estrategia sea más agresiva, como las tratadas más adelante: alternativa cemento y hormigón.

Figura nº 8.3. Curva de la demanda quebrada: simulación cemento



Fuente: Elaboración propia

En la tabla adjunta se puede observar la secuencia para las tres alternativas que también vamos a contemplar en este caso, con las reacciones en precios y volúmenes del líder del mercado y sus seguidores:

- Alternativa de equilibrio (pasos 1 a 6): la demanda del mercado ha empezado a caer y la empresa líder se resiste a bajar los precios, los competidores por otro lado dan prioridad a mantener su volumen de ventas lo que provoca una reducción de precios en estos últimos que acaba obligando al líder a ajustar los suyos. Se produce una pérdida de volúmenes en cemento ante la decisión de aguantar el precio por encima de cualquier otra consideración.
- Alternativa cemento (pasos 7 a 12): la empresa líder toma la iniciativa y decide bajar los precios del cemento más allá de lo que lo hace la competencia, con el fin de perder el menor volumen posible, arrastrando a los competidores, partiendo del convencimiento que no habrá cooperación con estos (“Dilema del prisionero”). Se utilizaría como única herramienta de defensa de la cuota la actividad de cemento (precios), sin recurrir al hormigón.
- Alternativa hormigón (pasos 7.1 a 12.1): el supuesto es el mismo que en el Caso 1 de la alternativa hormigón, la diferencia es que los volúmenes han caído y las respuestas de nuestros competidores son más agresivas. Esta estrategia se caracteriza por la elección de la integración vertical como principal instrumento de defensa de la empresa líder, se utilizará el hormigón propio (precios) para recuperar cuota de mercado en el cemento. Se supone por tanto que la empresa líder está integrada verticalmente.

Estos tres escenarios cambian radicalmente con respecto al supuesto de mercado constante, la caída de volúmenes en el mercado de Almería ha pasado de 1,2 millones de toneladas a 0,52 millones de toneladas, lo que tiene un impacto grande sobre los costes unitarios como consecuencia de la menor producción.

Tabla nº 8.4. Tabla de escenarios (juegos) para un mercado en crisis

Escenario de Mercado en Crisis (de 1.200.000 tns a 520.000 tns Cemento)								
Secuencia		Valores Inicia.	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
Alternativa de equilibrio								
Paso 1	Precio Líder (€/tn)	81	78	75	72	69	66	63
Paso 2	Precio Competencia (€/tn)	76	73	70	67	64	61	58
Paso 3	Precio Hormigón Líder (€/M3)	50	50	50	50	50	50	50
Paso 4	Volumen Líder (tns)	734.000	664.000	594.000	524.000	454.000	384.000	260.000
Paso 5	Volumen Competencia (tns)	464.000	419.000	374.000	329.000	284.000	239.000	260.000
Paso 6	Volumen Hormigón Líder (M3)	575.000	510.000	445.000	380.000	315.000	250.000	185.000
Alternativa Cemento								
Paso 7	Precio Líder (€/tn)	81	75	69	63	60	57	53
Paso 8	Volumen Líder (tns)	734.000	758.100	677.600	597.100	516.600	436.100	364.000
Paso 9	Volumen Hormigón Líder (M3)	575.000	535.000	495.000	455.000	415.000	375.000	335.000
Paso 10	Volumen Competencia (tns)	464.000	324.900	290.400	255.900	221.400	186.900	156.000
Paso 11	Precio Competencia (€/tn)	76	76	70	64	61	58	54
Paso 12	Precio Hormigón Líder (€/M3)	50	49	48	47	47	47	47
Alternativa Hormigón								
Paso 7.1	Precio Líder (€/tn)	81	77	73	69	65	61	58
Paso 8.1	Precio Hormigón Líder (€/M3)	50	49	48	47	46	45	42
Paso 9.1	Volumen Hormigón Líder (M3)	575.000	565.000	555.000	545.000	535.000	525.000	515.000
Paso 10.1	Volumen Cemento Hormi. Líder (tns)	158.125	155.375	152.625	149.875	147.125	144.375	141.625
Paso 11.1	Volumen Líder (tns)	734.000	758.100	677.600	597.100	516.600	436.100	364.000
Paso 12.1	Volumen Competencia (tns)	466.000	324.900	290.400	255.900	221.400	186.900	156.000

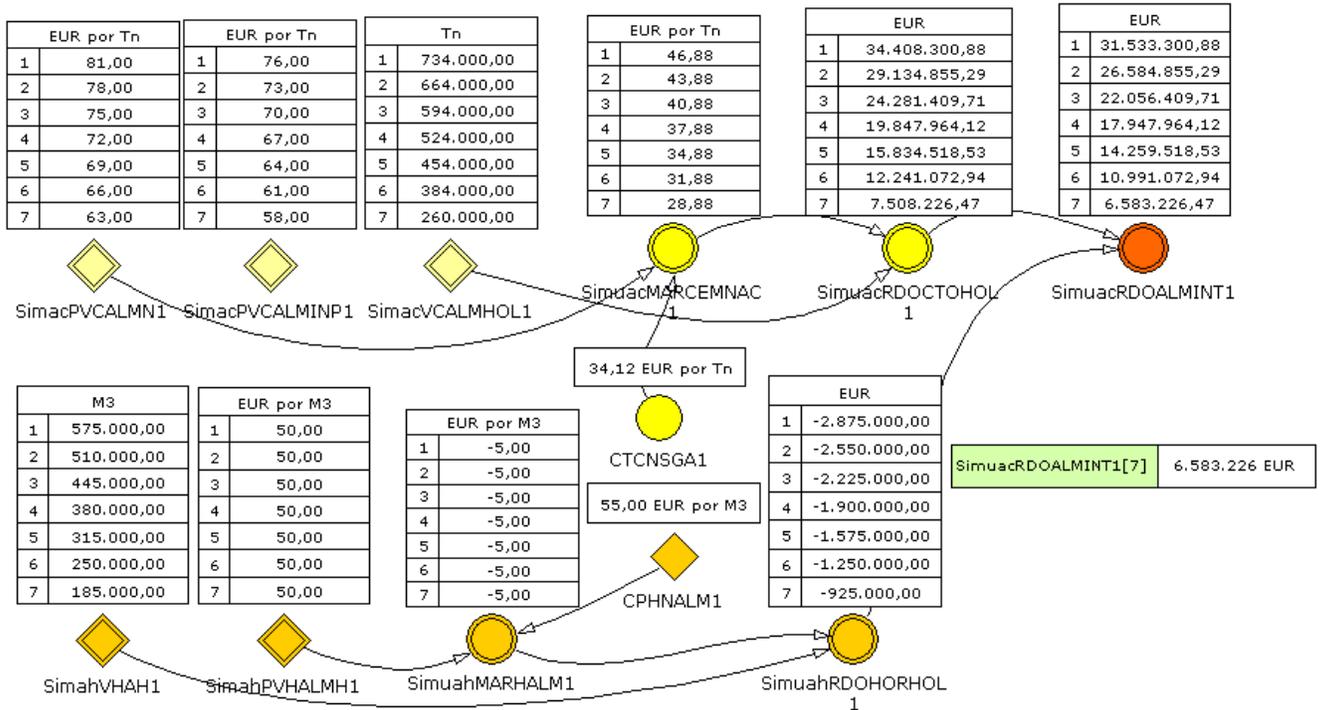
Fuente: Elaboración propia

8.2.1.- Mercado en crisis: Alternativa de equilibrio

Este escenario se caracteriza por la siguiente secuencia o juegos:

1. Reducción de precios por las empresas de la competencia para ganar cuota de mercado.
2. La empresa líder reacciona con posterioridad para ajustarse al mercado y no perder clientes habituales.
3. A medida que se va profundizando en la crisis, las empresas de la competencia siguen reduciendo precios con el objetivo de mantener los volúmenes.
4. La empresa líder responde siempre con cierto retraso lo que le hace perder algunos volúmenes ante la pérdida de iniciativa. No se modifican los precios del hormigón. En este caso se ha estimado la pérdida de cuota de mercado para la empresa líder en un 10% y 60.000 toneladas de cemento.

Tabla nº 8.5. Simulación alternativa de equilibrio



Fuente: Elaboración propia

Resumen:

En este escenario la reducción de precios en 18 €/tn (22%) es además agravada por la pérdida de volúmenes. Los precios no bajan como consecuencia de la caída de la demanda sino como resultado de la estrategia de la competencia que pretende frenar la pérdida de volúmenes reduciendo precios. El efecto es muy negativo pues obliga a todas las partes a movimientos posteriores a la baja hasta que se alcanza un punto de equilibrio por debajo del cual se entra en la espiral que lleva a las pérdidas e inviabilidad de las empresas. La pérdida de más de 450.000 tns de cemento y 18 €/tn supone la pérdida de más de 25 millones de euros de beneficio, de haberse conservado el precio en niveles similares a los iniciales la pérdida sería un 20% inferior. En este sentido la caída de precios no supone una alteración relevante de la cuota de mercado para ninguno de los competidores pero sí en los beneficios que se pierden por la iniciativa agresiva de buscar volúmenes a

costa de precios sin contemplar que los competidores van a reaccionar inmediatamente. La solución de equilibrio puede ser cualquiera de las dos marcadas en verde en la matriz adjunta, dependiendo de cuál haya sido el primer jugador en decidirse.

Tabla nº 8.6. Equilibrio de Nash en la estrategia Halcón-Paloma

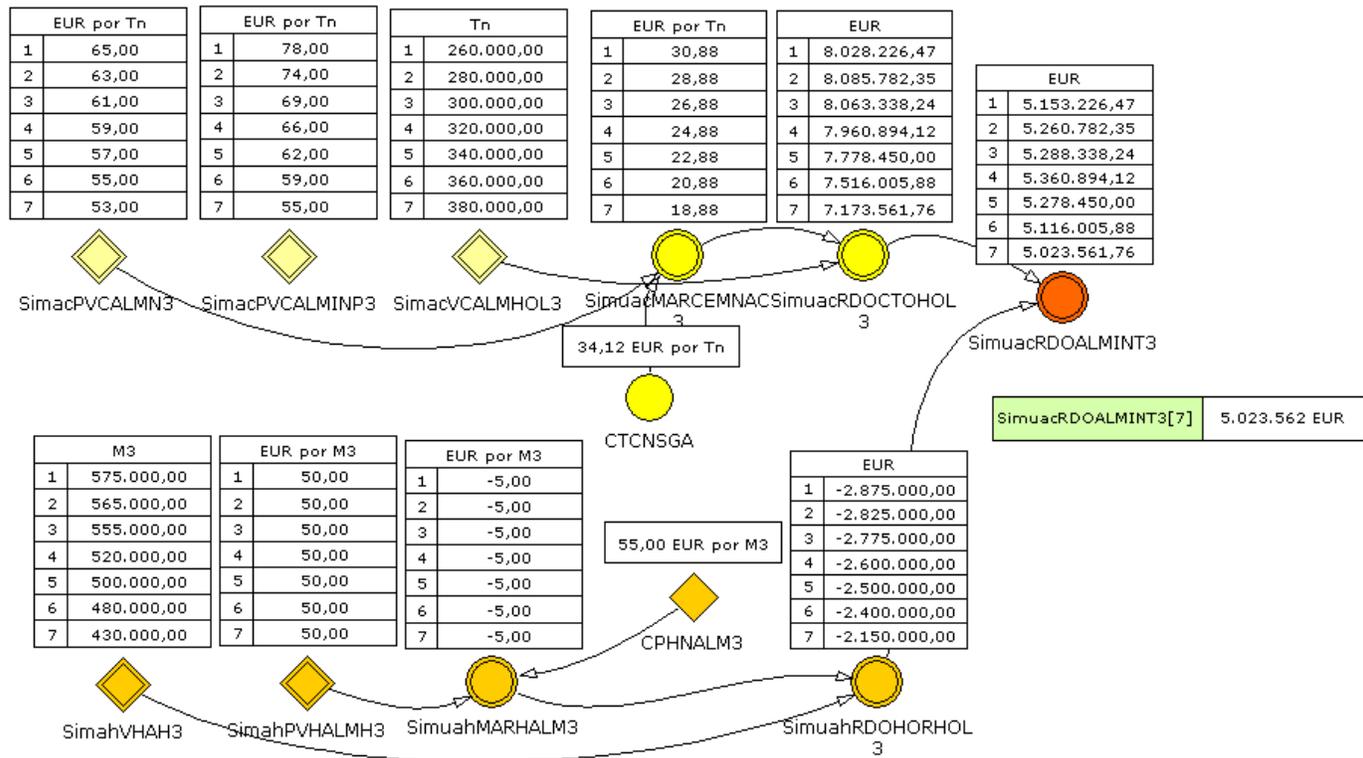
		<i>Competencia en precios</i>	
		<i>Líder</i>	
<i>Halcón-Paloma</i>		Cooperar	Traicionar
Cooperar		81 €/tn; 260 ktn	63 €/tn; 300 ktn
Traicionar		63 €/tn; 260 ktn	53 €/tn; 364 ktn

Fuente: Elaboración propia

La estrategia en la que ambos competidores mantienen la posición más agresiva (Halcón), traicionar-traicionar, no es de equilibrio ya que les conduce a una situación de pérdidas si consideramos el punto de equilibrio para la importación ligeramente por debajo del nivel de los 50 €/tn y considerando también que el cemento nacional debido al exceso de capacidad de producción ha incrementado considerablemente sus costes fijos, aumentando el punto de equilibrio y convergiendo con la importación. Hay que tener además en cuenta el coste adicional que el cemento nacional está teniendo con el ajuste de la estructura que es menos flexible que la de las molineras por lo que no puede renunciar a la generación de caja para financiar dichos ajustes.

En la dinámica adjunta se observan secuencias de precios y volúmenes que apuntan por políticas comerciales que están dispuestas a sacrificar cuota de mercado a cambio del mantenimiento de precios, siguiendo la estrategia “paloma” indicada antes y que en esta coyuntura particular aporta más beneficios.

Tabla nº 8.7. Simulación de equilibrio del mercado en crisis



Fuente: Elaboración propia

8.2.2.- Mercado en Crisis: Alternativa Cemento

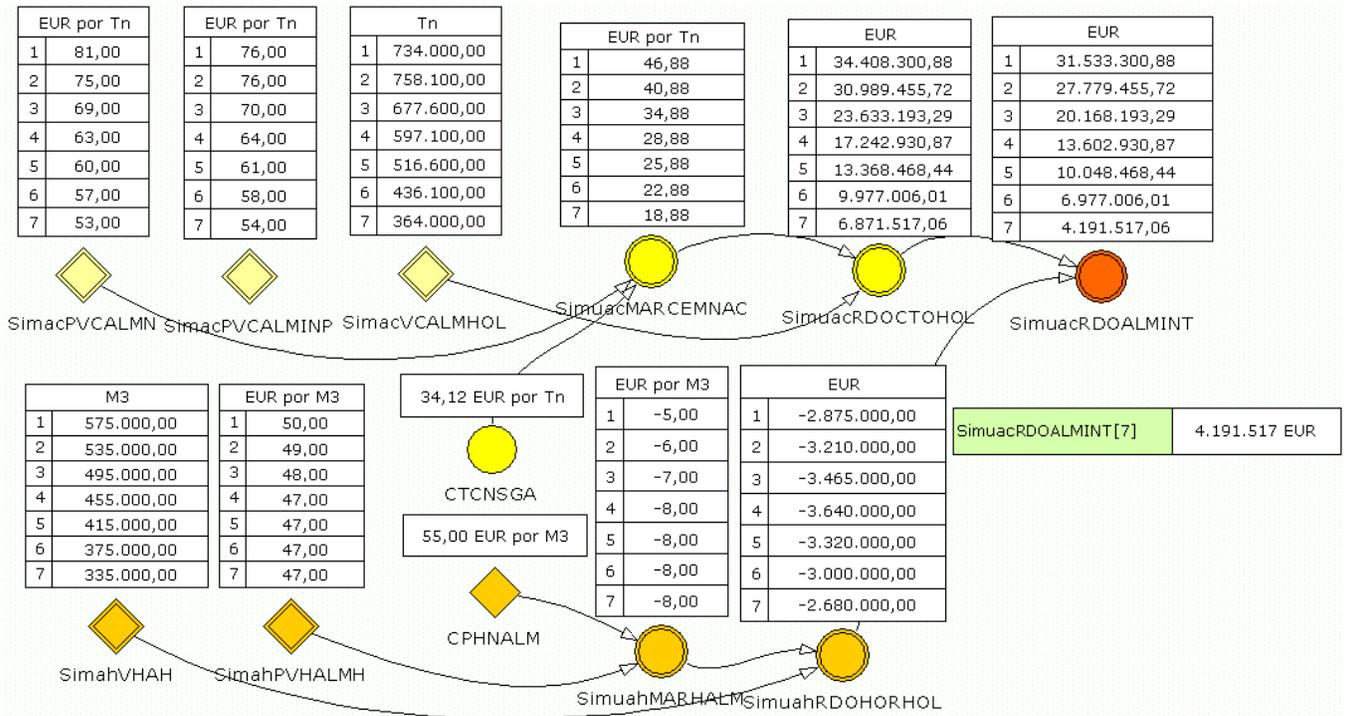
- La empresa líder se plantea reaccionar de manera ofensiva con el cemento, evitando implicar a la actividad del hormigón.

Este escenario se caracteriza por la siguiente secuencia o juegos:

1. Reducción de precios por la empresa que lidera la cuota de mercado.
2. Las empresas de la competencia realizan bajadas inmediatas de precio para seguir a la empresa líder y evitar la pérdida de cuota.
3. El líder en movimientos sucesivos continúa bajando el precio hasta un punto prácticamente de equilibrio, por debajo de cuyo umbral es fácil entrar en pérdidas y al que a los competidores no les interesa llegar.

4. La empresa líder baja los precios del cemento en casi 30 €/tn y los del hormigón en menor medida (3 euros por metro cúbico/ €/m3) por lo que la pérdida de volúmenes como consecuencia de la caída de mercado se estima en 370.000 toneladas aunque se produce un incremento de la cuota de mercado en un 10% hasta alcanzar el 70%.

Tabla 8.8. Simulación de reacción vía actividad cemento



Fuente: Elaboración propia

Resumen:

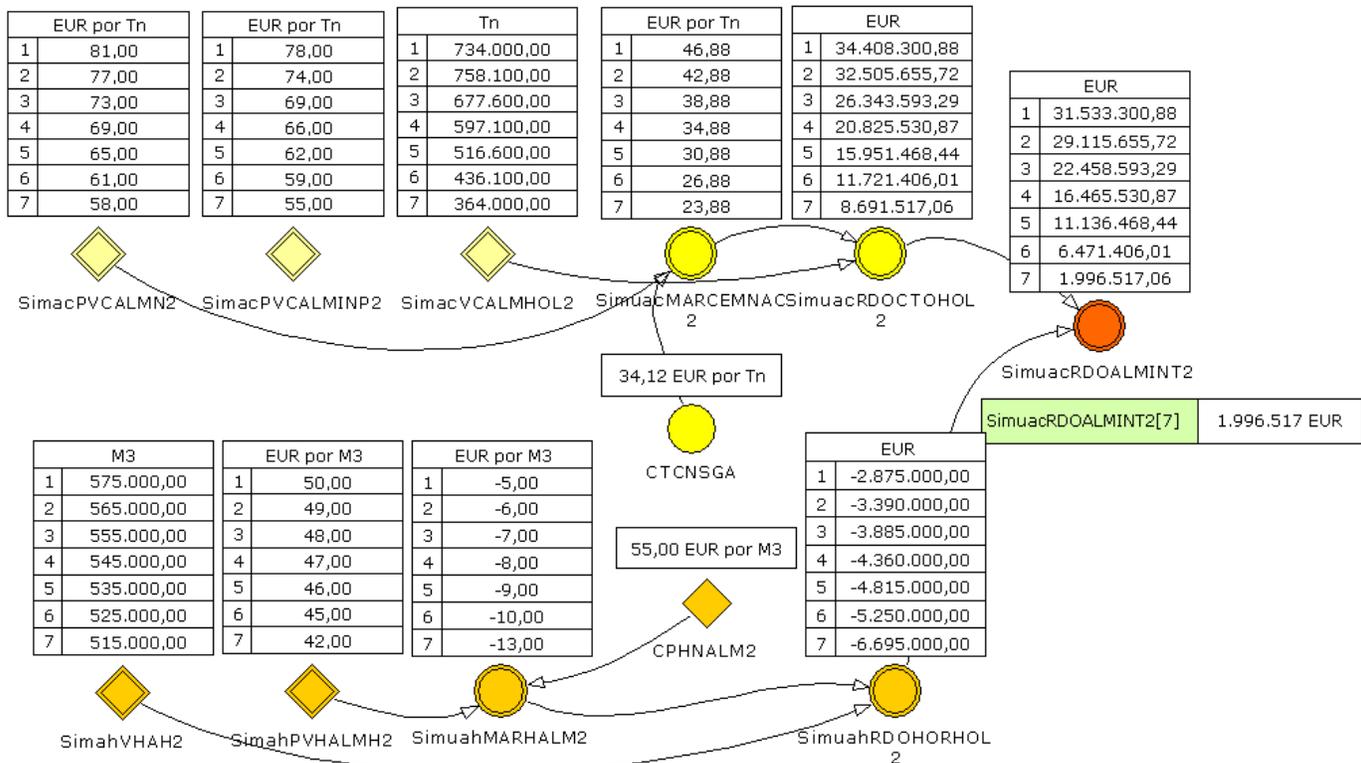
El objetivo es frenar la pérdida de cuota con bajada de precio en el cemento intentando mantener invariable el precio del hormigón. El resultado supone la pérdida de casi 28 millones de beneficios, por tanto la bajada de precios agrava la situación sobre el escenario anterior aún a pesar de subir volúmenes en más de 70.000 tns que son insuficientes en términos de resultado. El resultado de equilibrio entorno a 6,5 millones (€) requiere casi 130.000 tns más para un precio de 53 €/tn, o bien precios de 57 €/tn para 70.000 tns más sobre las iniciales.

8.2.3.- Mercado en crisis: Alternativa Hormigón

En este escenario se reacciona con el hormigón moviendo ligeramente a la baja el precio del cemento:

1. La empresa líder es arrastrada por los precios de la competencia.
2. Con el objetivo de evitar sucesivas caídas de precio de la competencia la empresa líder reduce paulatinamente el precio del hormigón, intentando captar volúmenes a través de esta actividad integrada a la vez que frena la bajada de precio en el cemento.
3. Los diferenciales de precio entre las empresas se cruza, por un lado los competidores bajan el precio en el cemento y la líder en el hormigón.
4. En este caso se ha estimado la pérdida de volúmenes de cemento inicial en la misma proporción que en el caso anterior, es decir en 370.000 tns.

Tabla 8.9. Simulación de reacción vía actividad hormigón



Fuente: Elaboración propia

Resumen:

En este escenario se intenta frenar la pérdida de beneficios con una reducción menor de precio en el cemento y mayor en el hormigón. Esta acción que puede tener sentido en un ciclo de creciente demanda resulta ser la más perjudicial en época de crisis dadas las pérdidas que implica para el hormigón. Como ya indicamos en su momento, esta estrategia sólo tiene sentido si valora correctamente el hormigón de la competencia, ya que sus costes pueden ser más bajos y reducciones adicionales de precio pueden no tener el impacto deseado. Aunque el precio del cemento sufre menos, no se compensan las pérdidas en el hormigón.

CAPITULO 5. CONCLUSIONES

Sección 9. Conclusiones

9.1.- Principales aportaciones para la teoría

El entorno competitivo para la industria del cemento en nuestro país ha cambiado drásticamente en los últimos años, por varias razones:

- El exceso de capacidad de producción instalada durante los años de alta demanda que se pone de manifiesto actualmente en la crisis con el exceso de oferta. Nuestro país ha pasado de consumir 55 millones de toneladas de cemento en 2007 a 28 millones de toneladas aproximadamente en 2009.
- El modelo que como consecuencia del incremento de la demanda interna se ha ido implantando durante los años 2000-2007 para responder al exceso de demanda que los fabricantes nacionales eran incapaces de atender, se trata de molineras que importan el *clinker*, producto semiterminado, de países tan lejanos como China. Al exceso de capacidad de producción nacional hay que añadir los excedentes a nivel mundial que hace que el precio de importación se reduzca.
- Los costes de los fabricantes nacionales y la tan mencionada pérdida de competitividad que obedece a unos costes altos que son consecuencia de un ciclo alcista en que era preferible pagar más que producir menos, pues todo se vendía. Esto ha afectado a materias primas, costes laborales, impuestos, concesiones mineras locales, transporte, energía. Estos costes han afectado en mayor medida a los fabricantes nacionales que a la importación. Además mencionar una serie de factores externos que han facilitado la entrada de la importación como es el tipo de cambio euro/dólar o el precio del flete que ha caído como consecuencia del exceso de oferta a nivel mundial.
- La crisis está siendo en nuestro país especialmente grave por la rapidez y arrastre con que está actuando, y pone de manifiesto todas las debilidades consecuencia de las situaciones mencionadas anteriormente y que tiene un impacto grave en coste unitario como consecuencia del desplome de la producción.

Para responder a este escenario industrial nos hemos centrado en distintos fundamentos teóricos que nos sirven de referencia para sacar conclusiones. Para tratar el exceso de capacidad instalada y los costes de producción tomamos como referencia la flexibilidad estratégica y la teoría de los costes de transacción. Para comparar el modelo de fabricación nacional versus la importación recurrimos al marco teórico de los recursos y capacidades y para vislumbrar la mejor estrategia de mercado para salir de la crisis haremos referencia a la dinámica de sistemas y teoría de juegos.

1. En el contexto de la *flexibilidad estratégica*, la industria que estamos analizando no es una excepción aunque su comportamiento a lo largo de muchos años ha sido convencional dado que los riesgos eran controlables y previsibles, con escasas sorpresas que procedían del exterior. El incremento de la incertidumbre de la que habla Slack (1987) es lo que hace obligatoria una mayor flexibilidad en todos los ámbitos de la empresa (Sánchez 1995) ante un entorno semiglobalizado (Ghemawat 2007) que ha abierto la puerta a la importación y al *offshoring* que se ha convertido en una herramienta que aporta flexibilidad a la fuerza de trabajo (Baily y Farrell, 2004) en las moliendas. La industria cementera es tradicional y los cambios de mercado producidos en los últimos meses han podido poner de manifiesto la rigidez relacionada con la lógica dominante e inmovilismo como barreras a la flexibilidad (Matthyssens et al., 2005) y que hace necesario profundizar en las razones que impiden actuar con flexibilidad (Xavier, 2005), sin perder de vista que la flexibilidad para cambiar se debe hacer en poco tiempo y a bajo coste (Ghemawat y del Sol, 1998). Como indica Serman (2007) los rivales más expuestos pueden fallar durante la transición a la crisis y no debe perderse de vista que el valor de una firma en estos tiempos depende de su rentabilidad durante el desequilibrio, lo que puede facilitar las adquisiciones. Las fórmulas tradicionales para la sostenibilidad de la ventaja competitiva (Porter, 1980) en la industria del cemento han chocado con la flexibilidad de

la importación (moliendas) y el exceso de capacidad de producción instalada de los fabricantes nacionales con importante impacto en costes que reduce el margen de beneficios, para recuperar la competitividad y como prioridad es necesario un liderazgo transformacional que es generador de ventajas competitivas sostenibles (García Morales, 2007) que facilita una visión compartida e infunde una misión y propósito organizativo.

2. En relación con la teoría de los *costes de transacción* hay tres cuestiones relevantes a considerar en la industria del cemento, la integración vertical, el *offshoring* que se pone de manifiesto con la importación de cemento y la contratación de tareas (externalización):
 - En cuanto a la integración vertical, la razón habitual para justificar adquisiciones de canal es aumentar la producción evitando rigidez de precio (Liebeler, 1968), aunque llegado el caso se aceptan beneficios inferiores en el canal (hormigón) para evitar infrautilizar la actividad principal (cemento), en cualquier caso, si la integración vertical incrementa el poder de mercado, existirá un incentivo a integrarse (Waterson, 1986). La crisis cuestiona un canal que es rentable en tiempos de bonanza pero que puede ser deficitario en tiempos de crisis si los costes no están ajustados debido a precios sin margen, por tanto cuanto mayor sea el canal mayor puede ser la pérdida. El canal es necesario la cuestión es dimensionarlo bien y en aquellos mercados estratégicos.
 - El *offshoring* es practicado por las moliendas en la importación de *clinker*, producto semiterminado que se importa de distintos países, y que permite cazar las mejoras de eficiencia y productividad en otras áreas geográficas (Tate et al., 2009), además de que en los países desarrollados esto se produce en un momento en el que aparecen costes nuevos y los tradicionales se han elevado notablemente por lo que los diferenciales han aumentado y hay más margen para costear el flete de estos productos. La apertura internacional ha posibilitado estructuras más sencillas y menos integradas verticalmente (McLaren, 2000) aunque no

se pueden ignorar los riesgos y dificultades de ser competitivo cuando se externaliza a regiones de mano de obra más barata (Hayashi, 2008). El estudio de Kraemer y Dedrick (2004) demuestra que la disminución en los costes laborales es el primer beneficio del *offshoring* expresado por el 80% de las firmas, también se tienen ahorros en los impuestos, regulaciones ambientales y el ahorro en el tiempo de los procesos de producción. La externalización de procesos minimiza la inversión, más aún si el escenario futuro es de incertidumbre (Balakrishnan y Wernerfelt, 1986), por lo tanto el modelo por el que apuestan las moliendas se está beneficiando de una coyuntura favorable tanto a nivel nacional como internacional, a pesar de ello lo que más ha reducido las distancias ha sido el sobre coste por exceso de capacidades de los fabricantes nacionales, que en la mayor parte de los casos están casi amortizadas. Una variable determinante que podría declinar la balanza del lado del *offshoring* es el tratamiento del CO₂, cuyo coste en caso de internalizarse supondría una gran penalización para el cemento nacional.

- En relación con la externalización, por un lado la preservación de la capacidades es una razón para la internalización de actividades de producción (Teece et al., 1997), por el otro y como indica Veltz (2000), la subcontratación pretende externalizar actividades no estratégicas para reducir coste, la integración de tareas aumenta el personal sindicado y salario de convenio, reduciendo el beneficio empresarial (Laixun Zhao, 2001). En este sentido y aunque sea más competitiva la externalización de tareas en el ámbito del mantenimiento o producción industrial, el hecho de que el ajuste de su personal no represente un coste de indemnización ha obligado a la eliminación de la subcontratación de servicios y a su internalización como medida a corto plazo que transfiere carga de trabajo de terceros a propios, de todas formas la estrategia a medio y largo plazo pasa por recuperar competitividad a través de la mano de obra de terceros.

3. Tomando como marco teórico de referencia la teoría de los *recursos y capacidades* pretendemos comparar los diferentes modelos existentes en la industria cementera, por un lado la fabricación tradicional que integra procesos y por otro las moliendas que importan el clinker con unos recursos muy distintos. Como conclusiones en este ámbito:

- A favor de los fabricantes nacionales podemos mencionar que la integración de procesos de manera efectiva puede ser una capacidad distintiva de rentabilidad superior (Day 1994), así ha sido tradicionalmente y esto afecta a la competencia entre empresas con recursos diferentes, con estrategias difícilmente imitables y resultados superiores (Chamberlin, 1933). La inversión en una fábrica de cemento moderna puede superar los 250 millones de euros que hay que amortizar, esta inversión se ve compensada por una rentabilidad superior con la que hasta la fecha no se podía competir desde fuera, pero al coste de las amortizaciones hay que añadirle el coste del ajuste del exceso de capacidad de producción y mientras esto no ocurra, el fabricante nacional cuenta con un coste fijo unitario superior al habitual por la capacidad ociosa y que se aproxima a las moliendas. También hay que mencionar las asignaciones y venta de CO2 como fuente de ingresos que compensa el incremento de los costes fijos unitarios por el exceso de capacidad de producción.
- A favor de las moliendas, estas pueden mejorar su posición competitiva a través de capacidades logísticas únicas (Bowersox et al., 2000), más aún en un momento en que los fletes están baratos por la menor actividad global o el tipo de cambio favorable a las importaciones y los excedentes de cemento en casi todo el mundo que hace que el precio de compra del material puesto en España sea competitivo. Las moliendas por otro lado tienen costes de amortización y de ajuste de plantillas bajos.
- Las capacidades son un determinante básico del éxito y crecimiento de las empresas, constituyendo la base de la estrategia organizacional y ventaja competitiva (Schoemaker, 1990), en este sentido la ventaja competitiva de los fabricantes nacionales se mantendrían a corto plazo

por las ventas de CO2 pero a medio plazo serán necesarios ajustes de la capacidad de producción para recortar los costes fijos, cuestión esta que todavía se puede dilatar unos años, a pesar de todo los costes entre uno y otro modelo han tendido a converger y el desarrollo de asuntos como el CO2 tendrán un protagonismo alto en la definición del modelo futuro.

4. Finalmente hemos considerado la *dinámica de sistemas y teoría de juegos* para valorar el impacto de distintas estrategias comerciales en una coyuntura que se caracteriza por el exceso de oferta y el desplome de precios, y para ello nos hemos apoyado en las simulaciones:

- A pesar de la importancia conceptual de las simulaciones y la estrategia dinámica, todavía parece que los gestores están poco implicados con ella. Aunque el 70-75% dice considerar la competencia a la hora de fabricar productos y definir precios, sólo el 8% indica tomar decisiones pensando en el comportamiento futuro de la competencia y el 15% en el contexto de cambio futuro de precios (Urbany et al., 2001). Las simulaciones son sin duda una herramienta muy valiosa para analizar escenarios futuros e impacto en resultados.
- La situación actual del mercado de cemento tiene que ver con la definida por Stackelberg en la que propone que cada duopolista puede actuar como líder o como seguidor, el líder decide su propio comportamiento de forma independiente. Si el duopolio es asimétrico, con líder y seguidor, el resultado es estable. Hasta el año 2007 los fabricantes nacionales han liderado los mercados por su mayor cuota, pero desde entonces, tanto los fabricantes nacionales como las molineras han actuado como líderes en un duopolio simétrico (Bowley) lo que ha provocado una guerra de precios. Actualmente y dado que la espiral de caída de precios es muy arriesgada, nos encontramos en una situación parecida a la de duopolio simétrico en la que ambos competidores actúan como seguidores, es el caso analizado por Cournot. Como indican Adam Branderburger y Harborne Stuart (1996), las decisiones estratégicas y dinámicas implican

movimientos de juegos no cooperativos en una primera fase reflejando su impacto a largo plazo y definiendo el escenario para sucesivos juegos cooperativos de creación de valor.

- Una empresa debería hacer todos los esfuerzos posibles para evitar guerras de precios, ya que son completamente contraproducentes. Hay que trabajar para que la industria en su totalidad reduzca la oferta, lo que no es ni trivial ni fácil (Krohn y Daus, 2009).
- El liderazgo en el ciclo expansivo ha venido determinado por los volúmenes pero en la crisis las empresas más eficientes que producen a un coste inferior pueden presionar para que el precio sea más bajo, el liderazgo en coste de los fabricantes nacionales no es tan evidente como antes por lo que los participantes actuarán como seguidores. Sweezy (1966) planteó el argumento de la demanda quebrada que sirve para explicar la estabilidad del precio en el oligopolio. Si un oligopolista disminuye su precio, los demás competidores actuarán de la misma forma por lo que el primero no conseguirá aumentar sensiblemente sus ventas: para precios menores del establecido la demanda resulta inelástica. En cambio si trata de aumentar los precios, los restantes oligopolistas no le seguirán por lo que las ventas disminuirán fuertemente: la demanda para precios superiores al establecido es muy elástica. El diferente comportamiento de la demanda a ambos lados del precio establecido confluyen en el sentido de mantenerlo estable. Esta es la situación actual en la industria del cemento, aparentemente de equilibrio, en la que los antiguos líderes (fabricantes nacionales) se han convertido en seguidores ante su convergencia en costes con las moliendas y los riesgos de entrar en una espiral de la que sea complicado salir.
- El objetivo de una situación en la que los precios no pueden seguir deteriorándose pasa por renunciar a dos de las estrategias seguidas hasta hace poco: el liderazgo en precio de Stackelberg (hasta 2007) y el liderazgo en el duopolio simétrico de Bowley (2007-2009). La solución de equilibrio debe dejar a un lado la estrategia “halcón” pasando a la de

seguidor en el duopolio simétrico de Cournot (“paloma”) con el objetivo de evitar caídas sucesivas de precio.

- Los juegos nos ofrecen una lente eficaz a través de la cual se puede examinar la estrategia (Shapiro, 1989) y los consideramos útiles para comparar empresas verticalmente integradas con otras como las molindas con estructuras más sencillas (Kranton y Minehart, 2000) y márgenes de maniobra y estrategias comerciales diferentes.
- Finalmente y en relación con la dinámica de sistemas, el paradigma tradicional que separa todo en piezas y estudia sólo las piezas, no es siempre la mejora aproximación en todas las situaciones, podemos aprender más acerca de la resolución de problemas complejos mediante el aprendizaje del sistema completo, en este sentido hemos intentado desarrollar las distintas dinámicas y después integrarlas con un resultado muy positivo que nos permite ver el impacto y la interrelación de cualquier variable con el resto y su incidencia en la economía y parte operativa de la organización. La herramienta utilizada en esta tesis doctoral (Powersim) que en nuestro caso ha puesto de manifiesto su utilidad para controlar costes, crear ventajas competitivas, optimizar cuentas de resultados, aumentar cuotas de mercado y simular y contrastar futuros retos y decisiones estratégicas.

9.2.- Principales aportaciones para la gestión

En este apartado analizaremos las conclusiones de los distintos grupos de escenarios, aquellos que han caracterizado la etapa de crecimiento hasta el año 2007 y que se analizan en los casos 1 y 2, por otro lado aquellos que se vienen observando en la etapa de crisis de los últimos dos años (Casos 3 y 4 de la Sección 8). Lo hacemos de manera diferenciada ya que las estrategias a aplicar según el ciclo son distintas.

Coyuntura de mercado constante

Se ha realizado un análisis secuencial que permite extraer conclusiones sucesivas a partir del primer supuesto:

1. En primer lugar se ha analizado el impacto de los incrementos de costes para los próximos años, el mayor impacto en costes procede del recorte de la producción por el desplome de la demanda que se ve agravado en momentos puntuales (verano 2008) por la alta volatilidad de los productos energéticos y el exceso de excedentes a nivel mundial. Esto pone de manifiesto la necesidad de ajuste y flexibilidad en un entorno que cada vez es más incierto y que ha permitido reequilibrar los costes en niveles aceptables a nivel de determinados centros de producción pero que sigue pesando mucho a nivel general de empresa por unos altos costes de estructura que siguen poniendo de manifiesto el exceso de capacidad de producción instalada a nivel nacional y la convergencia en coste con la importación. Parece difícil mantener la ventaja competitiva de la industria nacional en coste sin ajustar el exceso de capacidad de producción, hasta la fecha (Febrero 2010) sólo se ha cerrado una pequeña fábrica en Jaén dentro del territorio nacional, teniendo en cuenta que la demanda interior ha pasado de 55 millones de toneladas en 2007 a 28 millones de toneladas en 2009, es decir la demanda se podría atender con la mitad de capacidad de producción instalada.
2. Se analizó el punto de equilibrio de mercado que neutraliza el incremento de precios con la pérdida de volúmenes, con el fin de poder tener una idea clara del momento a partir del cual el resultado consolidado es peor que el inicial, lo que obliga a una acción combinada de precios del cemento y hormigón para recuperar cuota. El papel del hormigón como actividad independiente tiene más sentido en un mercado estable o en crecimiento como canal que genera beneficios pero se puede convertir en fuente de pérdidas si se articula mal para un mercado en crisis, en este caso es necesaria una adecuada integración y un nivel de coste de producción óptimo.

3. Si se recupera cuota utilizando el precio del cemento y en menor medida el del hormigón, el impacto en resultados será mayor en función de la elasticidad del precio del cemento. En cualquier caso esta estrategia implicará una recuperación más lenta del precio del cemento a posteriori.
4. Si se recupera cuota utilizando el precio del hormigón, entonces cuantos más metros cúbicos se hagan más se pierde, esta puede ser una estrategia más necesaria en momentos en los que el consumo total de cemento en el mercado esté a la baja y sea necesario mantener una producción alta que evite que además aumenten los costes de producción. Aparentemente es la estrategia obligada ante el hormigonero que se hace importador y que irreversiblemente quita toneladas en el cemento más allá de los puntos de equilibrio mencionados anteriormente.

Este análisis es un primer punto de partida para la elaboración de otros escenarios en los que habrá que tener en cuenta un mercado a la baja. En un mercado al alza la empresa líder puede tener más interés en subir el precio que en mantener la cuota, sin embargo en un mercado a la baja la empresa líder tampoco puede perder de vista su posición relativa ya que afectará a los costes de producción y a los futuros resultados de la misma. Los volúmenes son un requisito imprescindible para conseguir resultados y uno de los principales factores de valoración, ya que la cartera de clientes es posiblemente el activo más importante de las empresas.

Determinante para este análisis es la información relativa a la elasticidad del precio del cemento, es decir valorar correctamente el ritmo de pérdida de volúmenes ante subidas de precios, más relevante aún cuando el mercado se encuentra en un ciclo descendente.

Coyuntura de mercado en crisis

Partimos de un escenario 2006/2007 de máximos históricos en producción y ventas de cemento en el mercado nacional dado el extraordinario auge de la construcción

principalmente residencial. A partir de finales del 2007 el sector se empieza a deslizar por una pendiente que se caracteriza por la caída de volúmenes y precios. Alrevés que en el caso anterior cuando se intentaba maximizar el beneficio, el objetivo ahora es el de minimizar la pérdida de beneficios.

Partiendo de este escenario podemos extraer las siguientes conclusiones:

1. La caída en las producciones como consecuencia del desplome del mercado obliga al reajuste de costes en prácticamente todas las partidas, la importante reducción de los precios energéticos como consecuencia de la bajada del precio del barril, el mejor aprovechamiento de las materias primas, el mayor uso de combustibles alternativos, la gestión de derechos de CO₂, la eliminación de los servicios de terceros a corto plazo y sobre todo el ajuste de los costes laborales, permiten que los costes a pesar de la importante contracción de las producciones, puedan mantenerse en los mismos niveles de antes de la crisis, cuando la alta producción permitía tener unos costes fijos bajos. Por lo tanto podemos identificar como partidas determinantes en la gestión de los costes: personal, energía, y materias primas. Un incremento considerable de productos energéticos y materias primas podría incrementar por encima de 40 €/tn los costes de producción. En cualquier caso la empresa nacional es más competitiva que la de importación aunque el coste del ajuste debido a la crisis recaerá en mayor medida sobre la nacional que es menos flexible. El futuro dependerá de asuntos estratégicos como es el impacto del CO₂ a partir del 2012 y la posibles internalización de costes ahora inexistentes, los costes energéticos, la externalización de tareas, la calidad y capacidad de diferenciación.
2. Partimos de unos precios en el mercado de referencia por encima de 81 €/tn, actualmente nos encontramos en niveles de 63 €/tn, pero si la situación no se frena se podría caer a niveles entorno a 50 €/tn, en zona de pérdidas, más aún en una situación como la actual que se caracteriza por capacidades de producción excedentarias y altos costes fijos. Si un competidor mantiene la estrategia Halcón y el otro elige la estrategia Paloma, el Halcón gana y la

Paloma pierde. Pero la situación peor para ambos es cuando los dos competidores se aferran a la estrategia Halcón.

3. Dada la situación actual lo más recomendable sería frenar la espiral de precios a la baja. El razonamiento debería ser ahora diferente, si nuestros competidores cooperan, lo que más nos interesa es traicionarlos, pero si ellos nos traicionan será preferible que nos mostremos cooperativos en vez de enredarnos en una guerra de precios. Hagan lo que hagan ellos, nos interesará hacer lo contrario". En el juego "Halcón-Paloma" el orden en que actúen los jugadores es muy importante. El primero en intervenir decidirá Traicionar, forzando al otro a Cooperar y obteniendo así el mejor resultado. La solución de equilibrio es la que evita que el precio siga cayendo, frenando la espiral de bajadas sucesivas (estrategia Halcón). El punto de equilibrio de Nash es una situación en la que ninguno de los jugadores siente la tentación de cambiar de estrategia ya que cualquier cambio implicaría una disminución en sus ingresos. Es previsible que la empresa líder esté dispuesta a asumir el papel de "paloma" por varias razones:

- Sus costes han subido frente a la importación cuyos costes debido al menor impacto del flete y el tipo de cambio que le favorece, se han reducido. Por lo tanto los diferenciales de coste entre la empresa nacional y la de importación son ahora menores aunque con grandes interrogantes sobre la evolución de los costes energéticos que determinan su rentabilidad.
- El ajuste de los costes de estructura afecta más a la empresa nacional que a la importación por lo que la menor flexibilidad la está haciendo más vulnerable y requiere de una estrategia menos arriesgada que no cuestione su viabilidad ni el modelo.

Es muy previsible que futuras reducciones de precio no representen incrementos de volúmenes ya que los competidores reaccionarían inmediatamente a la baja como vienen ocurriendo hasta ahora y como indica

Paul Sweezy con su curva de demanda quebrada que sirve para explicar la estabilidad de precios en el oligopolio.

4. En el escenario de crisis (Sección 8) se han considerado tres alternativas:
 - a. La de equilibrio
 - b. La alternativa cemento
 - c. La alternativa hormigón

La más rentable de todas ellas es la de equilibrio, las otras dos implican una estrategia más agresiva y un deterioro de precios que no garantiza un incremento de la cuota de mercado. En las dinámicas analizadas se apuesta por políticas comerciales que están dispuestas a sacrificar cuota de mercado a cambio del mantenimiento de precios, siguiendo estrategias menos agresivas (“paloma”) y que en esta coyuntura particular es más conveniente.

5. Las dos características principales que pueden señalar a una empresa como líder en un mercado, son el tamaño y la cuota de mercado por un lado y por el otro los costes. Estas dos características pueden ser también una amenaza ante cambios radicales del entorno como los que se viven actualmente con la crisis. En relación al tamaño mencionar que cuanto más grandes son las empresas mayor el exceso de capacidad al que se pueden ver sometidas, mayor el ajuste necesario de dicha capacidad de producción y mayor impacto sobre los costes fijos que pueden aumentar considerablemente en relación con otras empresas que importan el producto semiterminado (*clinker*) y que cuentan con más flexibilidad como son las importadoras.

En este sentido y como propone Stackelberg (1934), cada duopolista puede actuar como líder o como seguidor. El seguidor es el que acepta las decisiones del líder como un dato y optimiza basándose en ellas su comportamiento. El resultado será estable tanto si el duopolio es asimétrico, es decir, tiene un líder y un seguidor, como si el duopolio es simétrico en el

que ambos actúen como seguidores, es el caso analizado por Cournot. Por otro lado el duopolio simétrico en el que ambas empresas tratan de actuar como líderes provocará una guerra de precios que sólo se resolverá con el abandono de uno de ellos, arruinado o aceptando su posición de dependencia. Es el caso del escenario “Halcón-Paloma” en el que los dos competidores asumen la estrategia agresiva (Halcón).

Siendo el objetivo de la empresa nacional recuperar la rentabilidad a corto plazo no parece oportuna la implantación de ninguna política agresiva en precios que afecte directamente a la actividad principal, el cemento o indirectamente a su canal de distribución, el hormigón, siendo esta última la menos conveniente de todas las alternativas ante un escenario de crisis.

9.3.- Conclusiones

La industria del cemento vive un momento crítico sin precedentes ya que el escenario al que se enfrenta está conformado por la importación como consecuencia de la globalización y por la crisis que pone de manifiesto el exceso de capacidad de producción instalada y la necesidad de ajuste. Esta situación no sólo afecta a la industria del cemento, también a otras modeladas en entornos oligopolísticos, tan distintas como la del acero o los fertilizantes. En este contexto se requiere una respuesta distinta a la dada en situaciones de crisis anteriores a la actual:

1. El paradigma tradicional que separa todo en piezas y estudia sólo las piezas no es siempre la mejor aproximación en todas las situaciones, podemos aprender más acerca de la resolución de problemas complejos mediante el aprendizaje del sistema completo. En este sentido la dinámica de sistemas y la herramienta (Powersim) utilizada para el desarrollo de un modelo industrial integrado y las simulaciones, se han demostrado de gran ayuda para identificar ventajas competitivas, controlar costes, aumentar cuotas de mercado y optimizar cuentas de resultados.

2. Los juegos realizados en las simulaciones nos ofrecen una lente eficaz a través de la cual se puede examinar la estrategia (Shapiro, 1989) y son útiles para analizar distintos escenarios y su impacto en la cuenta de resultados. En nuestro caso observamos un ciclo que se caracteriza por haber pasado de juegos cooperativos con equilibrios asimétricos y suma cero en el que se ha ejercido liderazgo y maximizado beneficios, es la etapa de crecimiento hasta el 2007, a juegos no cooperativos caracterizados por equilibrios simétricos en que los participantes actúan como líderes provocando una caída continuada de precios, es la situación 2007-2009, y finalmente por confirmar la situación actual que refleja la posible vuelta a juegos cooperativos y simétricos donde los competidores actúan más como seguidores que como líderes, caracterizados por el equilibrio de la demanda quebrada de Sweezy (1966) como alternativa racional a que precios y cuentas de resultados se sigan deteriorando.
3. La integración vertical es un incentivo para incrementar el poder de mercado y por ello un incentivo para integrarse (Waterson, 1986), en este sentido las simulaciones nos permiten confirmar el mayor interés por la integración en tiempo de bonanza que en tiempo de crisis dado que en este último caso el canal de distribución puede conllevar pérdidas, es por ello que los fabricantes nacionales tienden a integrarse verticalmente más en mercados maduros y consolidados. El canal de distribución puede no ser la mejor alternativa para ganar cuota en un mercado en crisis si sus costes no están ajustados, al menos como los de sus competidores.
4. Las moliendas y su práctica más característica que es la importación mediante el *offshoring* o externalización de procesos en otras áreas geográficas, puede competir con la fabricación nacional sólo en tiempo de crisis por dos razones:
 - En tiempos de crisis se ponen de manifiesto los desequilibrios y las necesidades de ajuste de un exceso de capacidad de producción instalada que afecta en mayor medida a los fabricantes nacionales, aumentando considerablemente sus costes fijos y perdiendo

competitividad que sólo se recupera cuando se ajusta la capacidad de producción. Estos ajustes por otro lado sólo se pueden hacer con retraso una vez se tiene cierta certeza de los niveles de ventas en los que se consolida el mercado. Otro factor que afectará al retraso del ajuste en capacidades de los fabricantes nacionales son los ingresos obtenidos por las ventas extraordinarias de las asignaciones gratuitas de CO2 hasta 2012 que compensan las pérdidas por el incremento de los costes fijos.

- Además la crisis global facilita la situación a los importadores ya que los precios de combustibles, fletes y excedentes de *clinker* y cemento a nivel general bajan cuando cae la actividad, por lo tanto la recuperación global tiene importancia en la mejora competitiva de los fabricantes nacionales al incrementar el precio de la importación.
5. La subcontratación de tareas pretende externalizar actividades no estratégicas para reducir coste (Veltz, 2000), la integración de tareas aumenta el personal sindicado y salario de convenio (Laixun Zhao, 2001). Los trabajadores amparados por un convenio colectivo de empresa tienen una jornada laboral inferior a aquellos cuyas relaciones laborales se rigen por un convenio de ámbito superior (sectorial, provincial o estatal), y la diferencia no es pequeña además de que los salarios de las empresas multinacionales son superiores. Si bien la externalización de tareas debe ser una práctica para recuperar competitividad a medio y largo plazo, a corto plazo y durante la crisis su eliminación permite ajustar un coste y transferir carga de trabajo de la mano de obra de terceros a mano de obra propia sin necesidad de reajustar la plantilla de personal propia, actuando como colchón ante una caída de las producciones y la actividad.
 6. Los recursos y capacidades de los fabricantes nacionales han contado tradicionalmente con la ventaja competitiva de una rentabilidad superior como compensación a las fuertes inversiones, este escenario está cambiando. Por otro lado la importación cuenta con estructuras más sencillas pero con capacidad para competir particularmente en dos situaciones que se están dando en los últimos años:

- El ciclo al alza ya que le permitió aprovecharse del liderazgo en precios de los fabricantes nacionales y como ha sido el caso ante el exceso de demanda, consolidar una cartera de clientes que difícilmente habría conseguido si el ciclo alcista no hubiera sido tan largo.
- La crisis actual que pone de manifiesto las rigideces de los fabricantes nacionales y la convergencia con los costes de los importadores, sin que el precio haya llegado para estos últimos a un punto en el que peligren sus cuentas de resultados y previsiblemente no llegará ese momento ya que esa situación perjudicaría a todos (duopolio simétrico con dos líderes) según lo visto en capítulos anteriores.

La situación que más perjudica a una estructura con los recursos y capacidades de las moliendas o importadores es aquella que se caracteriza por altos coste de importación y bajos costes de los fabricantes nacionales, esta situación se irá dando a medida que se vaya produciendo una recuperación general de la actividad a nivel global y una vez que el consumo nacional de cemento se estabilice y consolide sus volúmenes, lo que será la señal para realizar el ajuste de capacidades de producción y mejorar márgenes, de momento parece que habrá que esperar.

7. El incremento de la incertidumbre hace obligatoria una mayor flexibilidad en todos los ámbitos de la empresa (Sánchez, 1995), en este sentido la flexibilidad estratégica y la externalización de procesos minimiza la inversión más aún si el escenario es de incertidumbre (Balakrishnan y Wernerfelt, 1986). La situación actual de sobrecapacidad principalmente en los fabricantes nacionales, unido al hecho de considerarla una industria tradicional y con cierta rigidez relacionada con la lógica dominante e inmovilismo como barreras a la flexibilidad, no facilita las cosas, más aún cuando la estructura con la que se compite, la de la importación es flexible.
8. Finalmente, apuntamos cuál puede ser el escenario probable desde el punto de vista de mercado y del modelo de producción y costes:
 - En cuanto al mercado, hemos analizado la evolución de los consumos de cemento, la caída de visados de viviendas, el exceso de stock y por ello

las dificultades que tendrá el sector, que hace poco era motor, para contribuir a la recuperación de la economía. Existe la incertidumbre sobre qué sectores pueden tomar el testigo para generar empleo de manera masiva, lo que arroja alguna duda sobre el momento en que empezará la recuperación de nuestro producto interior bruto, cuyo crecimiento a corto y medio plazo dependerá más de las mejoras de productividad que de la creación de empleo.

- A corto plazo es previsible que el consumo de cemento nacional esté en mínimos en los años 2010 y 2011, en el entorno de los 25 millones de toneladas de cemento. Con ese nivel de volúmenes es relevante la política de precios.
 - A medio plazo (2012-2014) los consumos podrían aumentar ligeramente al entorno de los 30 millones de toneladas de cemento.
 - Sólo a largo plazo, a partir del 2015 sería posible alcanzar la banda entre 35 y 40 millones de toneladas de cemento consumidas en el mercado nacional, difícilmente superable, quedando a medio camino de los consumos 2006 y 2007.
- En cuanto al modelo de producción, se verá condicionado por las limitaciones del mercado indicadas antes. Es previsible que se mantenga una capacidad de producción flexible capaz de responder puntualmente a los 40 millones de toneladas a largo plazo a la vez que a los 25 millones de toneladas a corto plazo, recortando el resto de capacidad de producción. Hay que tener en cuenta que la volatilidad del mercado español es superior a la de otros europeos.
 - A corto plazo parece poco probable un ajuste relevante de la capacidad de producción, entendido como cierre definitivo de centros de producción integral, debido a los ingresos por CO2 aunque sí una transición a un modelo mixto que contemple la parada de aquellos hornos más costosos de mantener y menos estratégicos, manteniendo vivas pero con los costes más bajos posibles las fábricas para moler *clínker* hasta que la incertidumbre sobre los derechos de CO2 se

disipen (2012). Es la etapa en la que se requiere mayor flexibilidad por convivir con una capacidad de producción sobrante antes de realizar su ajuste.

- A medio plazo es previsible que los ingresos por CO2 vayan a menos y que sean sustituidos por la exportación en la medida que la industria sea capaz de ajustar los costes, como una de las pocas posibilidades de optimizar la capacidad de producción. En esta etapa, si no antes, se debiera eliminar la capacidad de producción sobrante, una vez se tenga claro cuál es el escenario en cuanto a derechos de emisión y dimensión del mercado.
- A largo plazo la capacidad de producción debe estar ajustada a un mercado interior que previsiblemente no superará los 40 millones de toneladas, con unos costes de producción optimizados tras los ajustes que le permitan competir más claramente con la importación tanto en el mercado interior como exterior. La recuperación económica exterior tendrá impacto sobre la importación que aumentará previsiblemente sus costes y tendrá más dificultades para competir.

Serán por tanto la flexibilidad estratégica unida a la optimización de los recursos y adaptación de las capacidades de la empresa, factores determinantes de éxito en la etapa que viviremos en los próximos años.

9.4.- Limitaciones

Las limitaciones que consideramos para futuros análisis las enumeramos a continuación:

1. En el grupo de simulaciones que se han presentado se sigue la secuencia que arranca con juegos no cooperativos tratados en ocasiones como excesivamente intuitivos (Casadeus-Masanell y Yoffie, 2007). Somos sólo capaces de predecir las reacciones de nuestros competidores en base a la

- experiencia pasada que aunque amplia no tiene precedentes, quizás una de las razones por la que determinados modelos de juegos no despiertan interés desde un punto de vista práctico.
2. El valor de determinadas variables ha cambiado mucho a lo largo de esta tesis doctoral por lo que nos hemos visto obligados a realizar dos grupos de simulaciones, el primero en mercado constante hasta el año 2007 y el segundo en crisis (2008-2009), desde entonces hasta la fecha. Esta actualización de valores permite contrastar la validez del modelo pero por otro lado pone de manifiesto la sensibilidad del mismo al cambio de las mismas, pudiendo dar resultados muy distintos y obtener conclusiones erróneas.
 3. La elaboración de un modelo integrado con distintas dinámicas que abarcan las distintas partes críticas de la organización sólo es posible con un buen conocimiento global de los procesos por lo que es necesaria información y buena coordinación interdepartamental para su diseño y quizás una de las razones por la que los gestores están poco implicados con ella, ya que no es fácil dentro de una organización encontrar personas con buena visión estratégica integrada y conocimiento de alguna herramienta de simulación que a la vez esté disponible. Estas son iniciativas que tienen éxito a nivel organizativo cuando se impulsan desde arriba.
 4. Nos hemos centrado en el todo y la visión estratégica, por tanto hemos dejado de tratar con excesivo detalle algunas de las partes que son sin duda fuente de ventaja competitiva y que añadimos en el apartado a continuación de futuras líneas de investigación.

9.5.- Futuras líneas de investigación

Como futuras líneas de investigación proponemos las siguientes:

1. Este modelo que se ha hecho para la industria del cemento podría ser de aplicación para otras industrias que se manejan en un entorno oligopolístico tales como el acero o los fertilizantes.

2. Profundización en cada una de las dinámicas que se han elaborado, con más detalle de manera que, tratándolas de manera aislada, sea posible identificar mejor áreas de mejora. Además fácilmente se podría modelizar la producción industrial a nivel de fábrica considerando todas y cada una de las variables, con sus bucles de retroalimentación.
3. Cuando hablamos de flexibilidad estratégica estamos hablando de algo que afecta a toda la empresa, la mayoría de los directivos ven la gestión del recurso humano como un factor crítico de éxito. En este sentido sería interesante modelizar organizaciones que cuentan con un liderazgo transformacional para cuantificar su mayor rendimiento. Un salario superior no es sinónimo de una productividad superior, muchas veces se observan elevados índices de absentismo con salarios elevados.

Bibliografía

- Adam, E.E.; Swamidass, P.M. (1989): "Assessing operations management from a strategic perspective" , *Journal of Management*, vol. 15, nº 2, pp. 181-203.
- Amit, R.; Schoemaker, P. (1993): "Strategic assets and organizational rent", *Strategic Management Journal*, vol. 14, nº 1, pp. 33-47.
- Andrews, K. (1971): *The Concept of Corporate Strategy*, Richard Irwin, Homewood, IL.
- Arias-Aranda, D. (1999): "Aplicación de los métodos de simulación a la docencia en dirección y administración de empresas", *Cuadernos de Estudios Empresariales*, nº 9, pp. 11-23.
- Aumann, R. (1983): "Approximate purification of mixed strategies", *Mathematics of Operations Research*, vol. 8, nº 3, pp. 327-342.
- Baily, M.; Farrell, D. (2004): "Exploding the myths of offshoring", *The Mckinsey Quarterly*, Web exclusive, www.mckinseyquarterly.com.
- Balakrishnan, S.; Wernerfelt, B. (1986): "Technical change, competition and vertical integration", *Strategic Management Journal*, vol. 7, nº 4, pp. 347-359.
- Banco de Santander (2009): Informes de Coyuntura. Departamento de *commodities* y derivados.
- Barclays Capital (2009): The Commodity Investor. Commodities Research. <http://www.barcap.com>.
- Barney, J. B. (2001): "Is the resource-based view a useful perspective for strategic management research? Yes", *Academic Management Review*, vol. 26, nº 1, pp. 41-56.

- Beach, R. et al. (2000): "Manufacturing operations and strategic flexibility: survey and cases", *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 20, n° 1, pp. 7-30.
- Beed, C.; Beed, C. (1999): "Intellectual progress and academic economics: Rational choice and game theory", *Journal of Post Keynesian Economics*, vol. 22, n° 2, pp. 163-186.
- Bettis, R.; Hitt, M. (1995): "The new competitive landscape", *Strategic Management Journal*, vol. 16, pp. 7-20.
- Bowersox, D. et al. (2000): "Ten mega-trends that will revolutionize supply chain logistics", *Journal of Business Logistics*, vol. 21, n° 2, pp. 1-17.
- Branderburger, A.; Stuart, H. (1996): "Value-based business strategy", *J. Econom. Management Strategy*, n° 5, pp. 5-24.
- Buzzell, R. (1983): "Is vertical integration profitable?", *Harvard Business Review*, vol. 61, n° 1, pp. 92-103.
- Casadeus-Masanell, R.; Yoffie, D. (2007): "Wintel: Cooperation and conflict", *Management Science*, vol. 53, n° 4, pp. 584-598.
- Cement Trading Review (2009): Quarterly report on solid fuels and energy trends. H. Trading. Madrid.
- Chamberlin, E.H. (1933): *Theory of Monopolistic Competition*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Chandler, A.D. (1963): *Strategy and Structure*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Chatterjee, S.; Wernerfelt, B. (1991): "The link between resources and type of diversification: Theory and evidence", *Strategic Management Journal*, vol. 12, n° 1, pp. 33-49.
- Chiesa, V.; Manzini, R. (1997): "Competence-based diversification", *Long Range Planning*, vol. 30, n° 5,6, pp. 471-486.

- Coase, R. (1937) : “The nature of the firm”, *Econometrica*, nº 4, pp. 386-405.
- Conner, K. (1991): “A historical comparison of resource-based theory and five schools of thought within industrial organization economics: Do we have a new theory of the firm?”, *Journal of Management*, vol. 17, nº 1, pp. 121-155.
- Daugherty, P. et al. (1996): “Third party logistics service providers: Purchaser’s perceptions”, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, vol. 32, nº 2, pp. 23-30.
- D’Aveni, R.A. (1994) : “Economies of integration versus bureaucracy costs: does vertical integration improve performance?”, *Academy of Management Journal*, vol. 37, nº 5.
- De Figueirido, J. ; Silverman, B. (2007): “Churn, baby, churn: Strategic dynamics among dominant and fringe firms in a segmented industry”, *Management Science*, vol. 49, nº 2, pp. 597.
- D’Souza, D. (2002): “Towards an understanding of how organizations create manufacturing flexibility”, *Journal of Managerial Issues*, vol. 14, nº 4, pp. 470-485.
- Dierickx, I.; Cool, K. (1989): “Asset stock accumulation and sustainability of competitive advantage”, *Management Science*, vol. 35, nº 12, pp. 1504-1511.
- Dixon, R. (1992): “Measuring manufacturing flexibility: an empirical investigation”, *European Journal of Operational Research*, vol. 60, pp. 131-143.
- Dunne, T. (1988): “Patterns of firm entry and exit in U.S. manufacturing industries”, *RAND J. Econom.*, vol. 19, nº 4, pp. 495-515.
- Estadísticas de convenios colectivos (2009): Ministerio de Trabajo e Inmigración.
http://www.mtas.es/es/empleo/hojas_convenios/indice.htm.
- Evans, J.S. (1991): “Strategic flexibility for high technology maneuvers: A conceptual framework”, *Journal of Management Studies*, vol. 28, nº 1, pp. 69-89.

- Fine, C.H. (2000): "Clockspeed-based strategies for supply chain design", *Production and Operations Management*, vol. 9, nº 3, pp. 213-221.
- Fiol, C.M. (1991): "Managing culture as a competitive resource: An identity-based view of sustainable competitive advantage", *Journal of Management*, vol. 17, nº 1, pp. 191-212.
- Forrester, J.W. (1961): *Industrial Dynamics*, MIT Press, Cambridge, MA.
- Forrester, J.W. (1982): "Global modelling revisited", *Futures*, vol. 14, nº 2, pp. 95.
- García Morales, V.J.; Romerosa, M.M.; Lloréns Montes, F.J. (2007): "Liderazgo transformacional: influencia en la visión compartida, aprendizaje, innovación y resultado organizativo", *Revista Europea de Dirección y Economía de la Empresa*, vol. 16, nº 4, pp. 24-46.
- Gerwin, D. (1993): "Manufacturing flexibility: a strategic perspectiva", *Management Science*, vol. 39, nº 4, pp. 395-408.
- Ghemawat, P. (1991): *Commitment: The Dynamic of Strategy*, Free Press, New York, NY.
- Ghemawat, P. (2007): *Redefining Global Strategy*, Harvard Business School Press, Boston.
- Ghemawat, P.; del Sol, P. (1998) : « Commitment versus flexibility ? », *California Management Review*, vol. 40, nº 4, pp. 26-42.
- Gibbons, R. (1997): *Un Primer Curso de Teoría de Juegos*, Bosch, Barcelona.
- Gimeno, J.; Woo, C. (1996): "Hypercompetition in a multimarket environment: The role of strategic similarity and multimarket contact in competitive de-escalation", *Organization Science*, vol. 7, nº 3, pp. 322-342.
- Gort, M.; Klepper, S. (1982): "Time paths in the diffusion of product innovations", *Econom. J.*, nº 92 , pp. 630-653.

- Grant, R. (1996): "Toward a knowledge-based theory of the firm", *Strategic Management Journal*, vol. 17, n° 1, Winter Special Issue, pp. 109-123.
- Grossman, S.J.; Hant, O.D. (1986): "The cost and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration", *Journal of Political Economy*, vol. 94, n° 4.
- Gupta, Y.P.; Goyal, S. (1989): "Flexibility of manufacturing systems: concepts and measurement", *European Journal of Operational Research*, vol. 43, n° 2, pp. 119-135.
- Hall, D.; Saias, M. (1980): "Strategy follows structure!", *Strategic Management Journal*, vol. 1, n° 2, pp. 149.
- Hansen, G.; Wernerfelt, B. (1989): "Determinants of firm performance: The relative importance of economic and organizational factors", *Strategic Management Journal*, vol. 19, n° 5, pp. 399-412.
- Harrigan, K.R. (1986): "Matching vertical integration strategies to competitive conditions", *Strategic Management Journal*, vol. 7, n° 6, pp. 535-555.
- Hart, O.; Holmstrom, B. (1987): *The Theory of Contracts*, *Advances in Economic Theory*, Ed. T. Bewley, Fifth World Congress, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hayashi, A. (2008): "The make or buy question in mature industries", *MIT Sloan Management Review*, vol. 49, n° 3, pp. 5-6.
- Helfat, C. (1997): "Know-how and asset complementary and dynamic capability accumulation: The case of R&D", *Strategic Management Journal*, vol. 18, n° 5, pp. 339-361.
- Hogan, B. (2004): "Going offshore's easy, right?", *Manufacturing Engineering*, vol. 133, n° 6, pp. 75-84.

- Holmstrom, B.; Milgrom, P. (1991): "Multi-task principal agent problems: Incentive contracts, asset ownership and job design". *Journal of Law, Economics and Organization*, nº 7, pp. 24-52.
- Hosmer, L.T. (1994): "Strategic planning as if ethics mattered", *Strategic Management Journal*, vol. 15, nº Special Issue, pp. 17-35.
- Huerta Arribas, E. (1993): *La Empresa: Cooperación y Conflicto*, Ed. Eudema, Madrid.
- Humble, J. et al. (1994): "The strategic power of corporate values", *Long Range Planning*, vol. 27, nº 6, pp. 28-43.
- Hunt, S.; Davis, D. (2008): "Grounding supply chain management in resource-advantage theory", *Journal of Supply Chain Management*, vol. 44, nº 1, pp. 10-22.
- ICEX (2010): Instituto Español de Comercio Exterior. <http://www.icex.es>.
- INE (2010): Instituto Nacional de Estadística. Paseo de la Castellana, 183, 28071, Madrid. <http://www.ine.es>
- Johnson, R.; Parkman, A. (1987): "Spatial competition and vertical integration; Cement and concrete revisited: Comment", *The American Economic Review*, vol. 77, nº 4, pp. 750-754.
- Kedia, B. et al., (2005) : « Seeking competitive advantage on distant shores », *European Business Forum*, nº 21, pp. 37-41.
- Koch, M.; McGrath, R. (1996): "Improving labor productivity: Human resource management policy do matter", *Strategic Management Journal*, vol. 17, nº 5, pp. 335-355.
- Kraemer, K., Dedrick, J. (2004): "Offshoring in Orange County. Leader, follower, or mirror of national trends?", *Personal computing industry center, Graduate School of Management, UC Irvine*, pp. 1-8. <http://crito.uci.edu>

- Kranton, R.; Minehart, D. (2000): "Networks versus vertical integration", *The Rand Journal of Economics*, vol. 31, nº 3, pp. 570-603.
- Kren, L. (2005): « Vertical integration, not outsourcing », *Machine Design*, vol. 77, nº 22, pp. 84.
- Kreps, D. (1994): "Risk-based strategic planning", *The Bankers Magazine*, vol. 177, nº 2, pp. 52-55.
- Krohn, F. ; Daus, P. (2009): *Defender los ingresos en tiempos de crisis*, Ediciones Deusto, Bilbao.
- Kulatilaka, N.; Marks, S.G. (1988): "The strategic value of flexibility: reducing the ability to compromise", *American Economic Review*, vol. 30, nº 12, pp. 574-580.
- Laixun Zhao (2001): "Unionization, vertical markets, and the outsourcing of multinationals", *Journal of International Economics*, vol. 55, nº 1, pp. 187-202.
- Lenox, M. J. (2005) : "The strategic use of decentralized institutions: Exploring certification with the ISO 14001 management standard", *Academy of Management Journal*, vol. 48, nº 6, pp. 1091-1310.
- Levinthal, D. (1993): "The myopia of learning", *Strategic Management Journal*, vol. 14, nº Special Issue, pp. 95-113.
- Liebeler, W.J. (1968): "Toward a consumer's antitrust law: The Federal Trade Commission and vertical mergers in the cement industry", *UCLA Law Review*, vol. 15, pp. 1153-1202.
- Li Ming Wang et al. (2007) : "Capacity decisions and supply price games under flexibility of backward integration", *International Journal of Production Economics*, vol. 110, nº 1, pp. 85.
- Lloréns Montes et al. (2006) : "Flexibilidad estratégica en entornos hipercompetitivos: una visión basada en los recursos financieros de la

- empresa”, *Revista Española de Financiación y Contabilidad*, nº 129, pp. 387-410.
- Loch, C.; Terwiesch, C. (1998): “When product development performance make a difference: A statistical analysis in the electronics industry”, *The Journal of Product Innovation Analysis*, vol. 15, nº 1, pp. 3-16.
- Madhok, A. (1997): “Cost, value and foreign market entry mode: The transaction and the firm”, *Strategic Management Journal*, vol. 18, nº 1, pp. 39-62.
- Mahoney, J.; Pandian, R. (1992): “The resource-based view within the conversation of strategic management”, *Strategic Management Journal*, vol. 13, nº 5, pp. 363-381.
- Maloni, M.; Benton, W.C. (2000): “Power influences in the supply chain”, *Journal of Business Logistics*, vol. 21, nº 1, pp. 49-74.
- Matthyssens, P. et al. (2005): “Strategic flexibility, rigidity and barriers to the development of absorptive capacity en business markets: Themes and research perspectives”, *Industrial Marketing Management*, vol. 34, nº 6, pp. 547-554
- McBride, M. (1983): “Spatial competition and vertical integration: cement and concrete revisited”, *American Economic Review*, vol. 73, pp. 1011-1022.
- McLaren, J. (2000) : “Globalization and vertical structure”, *The American Economic Review*, vol. 90, nº 5, pp. 1239-1254.
- Mentzer, J.T. (1993): “Managing channel relations in the 21st century”, *Journal of Business Logistics*, vol. 14, nº 1, pp. 27-43.
- Mintzberg, H. (1987): “Crafting strategy”, *Harvard Business Review*, vol. 65, nº 4, pp. 66-76.
- Montgomery, C.; Wernerfelt, B. (1988): “Diversification, Ricardian rents, and Tobin´s q”, *The Rand Journal of Economics*, vol. 19, nº 4, pp. 623-633.

- Navas, J. E. (2005): "La diversidad cultural como fuente de ventaja competitiva. Una aplicación a la empresa multinacional", Cuadernos de Estudios Empresariales, vol. 15, pp. 153-178.
- Neumann, John; Morgenstern, O. (1953): Theory of Games and Economic Behavior, Princenton University Press, 5th ed., London.
- Oficemen (2010): Agrupación de fabricantes de cemento de España. <http://www.oficemen.com>.
- Olavarrieta, S.; Ellinger, A. (1997): "Resource-based theory and strategic logistics research", International Journal of Physical Distribution & Logistics Management, vol. 27, nº 9/10, pp. 559.
- Pacheco de Almeida, G.; Zemsky, P. (2007): "The timing of resource development and sustainable competitive advantage ", Management Science, vol. 53, nº 4, pp. 651-666.
- Parker, A. (2004): "Two speed Europe: Why 1 million jobs will move offshore", Forrester Research Inc., pp. 1-13, <http://www.forrester.com>.
- Parker, G.; Anderson, E. (2002): "From buyer to integrator: The transformation of the supply-chain manager in the vertically disintegrating firm", Production and Operations Management, vol. 11, nº 1, pp. 75-92.
- Peters, T.; Waterman, R.H. (1982): In search of Excellence: Lessons from America's Best Run Companies, Harper & Row, New York, NY.
- Porter, M. (1980): Competitive Strategy, Techniques for Analysing Industries and Competitors, Free Press, New York, NY.
- Porter, M. (1985): Competitive Strategy, Free Press, New York, NY.
- Powersim (2007): Copyright Powersim Software AS © 2010. <http://www.powersim.com/>

- Prahalad, C. K. (2004): *The Future of Competition*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Rumelt, R. P. (1991) : “How much does industry matter?”, *Strategic Management Journal*, vol. 12, nº 3, pp. 167-186.
- Senge, P. (1994) : “The leader´s new work”, *Executive Excellence*, vol. 11, nº 11, pp. 8-10.
- SEOPAN (2009): Asociación de grandes empresas constructoras de ámbito nacional. <http://www.seopan.es/>
- Sánchez, R. (1995): “Strategic flexibility in product competition”, *Strategic Management Journal*, vol. 16, nº Special Issue, pp. 135-160.
- Sánchez, R. (1997): “Preparing for an uncertain future: Managing organizations for strategic flexibility”, *International Studies of Management & Organizations*, vol. 27, nº 2, pp. 71-95.
- Schelling, T. (1980): *The Strategy of Conflict*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
- Schoemaker, P. (1990): “Strategy, complexity and economic rent”, *Management Science*, vol. 36, nº 10, pp. 1178-1193.
- Schumpeter, J. (1942): *Capitalism, Socialism and Democracy*, Kindle
- Selznick, P. (1957) : *Leadership in Administration*, Row, Peterson & Co.,Evanston, IL.
- Shapiro, C. (1989): “The theory of business strategy”, *Rano Journal of Economics*, vol. 20, nº 1, pp. 123-136.
- Sheti, A.K.; Sheti, P.S. (1990): “Flexibility of manufacturing: a survey”, *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, vol. 2, pp. 289-328.

- Shimizu, K.; Hitt, M. A. (2004): "Strategic flexibility: Organizational preparedness to reverse ineffective strategic decisions", *Academy of Management Executive*, vol. 18, nº 4, pp. 44-59.
- Sinn, H. (2006): "The welfare state and the forces of globalization", Ifo Institute for Economic Research at the University of Munich, Working paper nº 1925.
- Skinner, G. (1998): "Outsourcing ", *Logistics Focus*, vol. 6, nº 7, pp. 2-8.
- Slack, N. (1983): "Flexibility as a manufacturing objective", *International Journal of Flexible Manufacturing Systems*, vol. 3, nº 3, pp. 5-13.
- Slack, N. (1987): "The flexibility of manufacturing systems", *International Journal of Operational & Production Management*, vol. 7, nº 4, pp. 35-45
- Stackelberg, H. (1934): *Estructura de Mercado y Equilibrio*.
- Staude, G. (1987): "The physical distribution concept as a philosophy of business", *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, vol. 17, nº 6, pp. 32-38.
- Sterman, J. (2007): "Thinking about systems: Student and teacher conceptions of natural and social systems", *System Dynamics Review*, vol. 23, nº 2/3, pp. 285.
- Sterman, J. et al, (2007): "Getting big too fast: Strategic dynamics with increasing returns and bounded rationality", *Management Science*, vol. 53, nº 4, pp. 683-698.
- Stewart, G. (1997): "Moving beyond the mechanistic model: An alternative approach to staffing for contemporary organizations", *Human Resource Management Review*, vol. 7, nº 2, pp. 157-185.
- Summers, L.H. (2006): "Comments on Richard Zeckhauser's investing in the unknown and unknowable", *Capitalism and Society*, vol.1, nº 2, <http://www.bepress.com/cas/vol1/iss2/art6>.

- Sweezy, P. (1966): *El capital monopolista: un ensayo sobre la economía estadounidense y el orden social*, Siglo XXI editores.
- Tate, W. L. et al. (2009): "Offshore outsourcing of services: An evolutionary perspective", *International Journal of Production Economics*, vol. 120, nº 2, pp. 152.
- Teece, D. (1982): "Supplier switching cost and vertical integration in the automobile industry", *Bell Journal of Economics*, vol. 13, nº 1, pp. 206-208.
- Teece, D.J. et al. (1997): "Dynamic capabilities and strategic management", *Strategic Management Journal*, vol. 18, nº 7, pp. 509-533.
- Tucker, A. (1950): "El dilema del prisionero", <http://www.eumed.net/tesis>.
- Ulrich, K.T.; Ellison, D. J. (2005): "Beyond make-buy : Internalization and integration of design and production", *Production and Operations Management*, vol. 14, nº 3, pp. 315-330.
- Urbany et al., (2001): *Competitive reactions and modes of competitive reasoning: Downplaying the unpredictable?*, Working paper, Marketing Science Institute, Cambridge, MA.
- Uribe González, M. (2001) : "Los aportes de la dirección por competencias básicas distintivas a la explicación de las operaciones internacionales", *Cuadernos de administración*, vol. 14, nº 23, pp. 25-49.
- Uzzi, B. (1996): "The sources and consequences of embeddedness for the economic performance of organizations: The network effect", *American Sociological Review*, vol. 61, nº 4, pp. 674-699.
- Waterson, M. (1986): *Economic Theory of the Industry*, Cambridge University Press.
- Welling, D.; Kamann, D. (2001): "Vertical cooperation in the construction industry: Size does matter", *Journal of Supply Chain Management*, vol. 37, nº 4, pp. 28-34.

Wernerfelt, B. (1984): "A resource-based view of the firm", *Strategic Management J.*, vol. 5, n° 2, pp. 171-180.

Williamson, O. (1985): *Markets and Hierarchies*, Free Press, New York, NY.

Xavier, S. (2005): "Are you at the top of your game? Checklist for effective leaders", *The Journal of Business Strategy*, vol. 26, n° 3, pp. 35-42.

Zaheer, A.; Bell, G. (2005): "Benefiting from network position: Firm capabilities, structural holes, and performance", *Strategic Management Journal*, vol. 26, n° 9, pp. 809-826.

Zeckhauser, R. (2006): "Investing in the unknown and unknowable", *Capitalism Soc.*, vol.2, n°1, pp.1-39.

Anexos

Anexo 1: Empresas de fabricación de cemento en España (Año 1995 vs 2005)	219
Anexo 2: Volumen comercializado por los principales competidores del cemento en España (Año 2007 vs 2008)	220
Anexo 3: Ventas de cemento por Comunidades Autónomas (Año 2007 vs 2008)	221
Anexo 4: Estructura accionarial de las empresas del sector cementero en España	222
Anexo 5: Principales inversiones en curso en el sector cementero	223
Anexo 6: Evolución de los precios de materiales de construcción	224
Anexo 7: Evolución comparativa de los precios del cemento en España en relación con IPC y precios industriales	224
Anexo 8: Producción mundial de cemento	225
Anexo 9: Evolución del consumo de cemento en la Unión Europea	225
Anexo 10: Evolución de la producción y el comercio exterior del cemento en la Unión Europea	226
Anexo 11: Evolución histórica de las principales magnitudes del sector cementero español	226
Anexo 12: Estimación de las ventas de cemento por canal de distribución y comunidades autónomas	227
Anexo 13: Peso de las importaciones de cemento y <i>clinker</i> sobre el mercado español del cemento	227
Anexo 14: Evolución de las importaciones de cemento y <i>clinker</i> en España por países de origen	228
Anexo 15: Destino de las exportaciones españolas de <i>clínker</i> y cemento	228
Anexo 16: Cuenta de resultados agregada del sector cementero	229
Anexo 17: Principales ratios del sector cementero	229
Anexo 18: Consumo de combustibles líquidos	230

Anexo 19: Consumo de combustibles sólidos	230
Anexo 20: Consumo eléctrico del sector	230
Anexo 21: Evolución del consumo de materias primas (toneladas)	231
Anexo 22: Principales beneficios del <i>offshoring</i> fuera de USA (2004)	232
Anexo 23: Principales localizaciones del <i>offshoring</i> fuera de USA (2004)	232
Anexo 24: Localizaciones preferidas para el <i>offshoring</i> en Asia (2004)	233
Anexo 25: Patrón de localización del <i>offshoring</i> en China e India (2004)	233
Anexo 26: Recomendaciones clave en la compra de futuras <i>commodities</i>	234

Anexo 1: Empresas de fabricación de cemento en España (Año 1995 vs 2005).

AÑO 1995		AÑO 2005	
EMPRESA	Nº FÁBRICAS / MOLIENDAS	EMPRESA	SITUACIÓN ACTUAL
ASLAND	5 Fábricas de cemento y 0,5 instalaciones de molienda	LAFARGE ASLAND	3 Fábricas de cemento y 1 instalación de molienda
CEMENTOS PORTLAND	4 Fábricas de cemento	PORTLAND VALDERRIVAS	8 Fábricas de cemento
CEMENTOS COSMOS, S.A.	2 Fábricas de cemento	CORPORACION NOROESTE - CEMENTOS COSMOS	4 Fábricas de cemento y 2 instalaciones de molienda
CIA. VALENCIANA DE CEMENTOS PORTLAND	11 Fábricas de cemento y 3 instalaciones de molienda	CEMEX ESPAÑA	9 Fábricas de cemento y 1,5 instalaciones de molienda
CEMENTOS HISPANIA	1 Fábrica de cemento	CEMENTOS BALBOA	1 Fábrica de cemento
CEMENTOS MOLINS	1 Fábrica de cemento	CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL	1 Fábrica de cemento
HORNOS IBERICOS ALBA	5 Fábricas de cemento	HOLCIM ESPAÑA	6 Fábricas de cemento
TUDELA VEGUIN	3 Fábricas de cemento y 0,5 instalaciones de molienda	TUDELA VEGUIN	3 Fábricas de cemento y 0,5 instalaciones de molienda
SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA	3 Fábricas de cemento	ITALCEMENTI (FINANCIERA Y MINERA)	3 Fábricas de cemento
UNILAND CEMENTERA	2 Fábricas de cemento	CEMENTOS LA UNION	1 Instalación de molienda
LEMONA INDUSTRIAL, S.A.	1 Fábrica de cemento	CEMENTOS LA CRUZ	1 Instalación de molienda
CEMENTOS ALFA	1 Fábrica de cemento	CEMENTOS EL MOLINO	1 Instalación de molienda
		CEMENTOS ANTEQUERA	1 Instalación de molienda
		CEMENTOS BARRERO	1 Instalación de molienda
		CEMENTOS LA PARRILLA	1 Instalación de molienda
		CEMENTVAL	1 Instalación de molienda
		CEMENT INVESTMENT	1 Instalación de molienda
		CEMENTOS CASTILLA LA MANCHA	1 Instalación de molienda
		CEMENTOS EL TAJO	1 Instalación de molienda
		CEMENTOS TERRA FERMA	1 Instalación de molienda

Fuente: Oficemen (2006)

Anexo 2: Volumen comercializado por los principales competidores del cemento en España (Año 2007 vs 2008).

Volumen comercializado por las principales fabricantes, molindas y/o envasadoras de cemento de España (t)					
N	Empresa	Actividad	Ubicación provincial (nº de plantas)	Volumen 2007	Volumen 2008
1	GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS	Producción, molinda y envasado	Barcelona (2), Navarra, Palencia, Sevilla, Madrid, Cantabria, Bizkaia	12.416.725	10.030.781
	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A.	Producción, molinda y envasado	Navarra, Madrid, Palencia, Sevilla	6.779.586	5.413.811
	UNILAND CEMENTERA, S.A.	Producción, molinda y envasado	Barcelona (2)	3.485.956	2.786.483
	CEMENTOS ALFA, S.A.	Producción, molinda y envasado	Cantabria	1.064.019	909.040
	CEMENTOS LEMONA, S.A.	Producción, molinda y envasado	Bizkaia	946.893	784.828
	CEMENTOS VILLAVERDE, S.L.	Mezcla y envasado	Madrid	140.271	136.619
2	CEMEX ESPAÑA, S.A.	Producción, molinda y envasado	Barcelona, Valencia, Tarragona, Toledo (2), Castellón, Zaragoza, Baleares, Murcia	13.286.000 (*)	9.885.000 (*)
	CEMEX ESPAÑA, S.A. (1)	Producción, molinda y envasado	Barcelona, Valencia, Tarragona, Zaragoza, Baleares, Murcia	12.450.000 (*)	9.300.000 (*)
	CEMENTOS DEL TAJO, S.A. (2)	Molienda y envasado	Noblejas (TO)	500.000	310.000
	ORIÓNIDAS, S.A.	Importación y envasado	Valencia	336.000	275.000
3	LAFARGE CEMENTOS (GRUPO)	Producción, molinda y envasado	Barcelona, Valencia, Toledo (2), Tarragona, Valladolid	6.395.000 (*)	5.425.000
	LAFARGE CEMENTOS, S.A.	Producción, molinda y envasado	Barcelona, Valencia, Toledo	5.000.000	4.000.000
	CEMENTOS LA PARRILLA, S.A.	Molienda y envasado	Valladolid	625.000 (*)	575.000 (*)
	CEMENTOS ESFERA, S.A.	Molienda y envasado	Tarragona	700.000 (*)	525.000 (*)
	TERRAFIELD, S.A. (3)	Molienda y envasado	Toledo	70.000 (*)	325.000 (*)
4	HOLCIM ESPAÑA, S.A. (4)	Producción, molinda y envasado	Almería (2), Cádiz, Murcia, Toledo	5.100.000	3.825.000
5	CORPORACIÓN NOROESTE, S.A. (5)	Producción, molinda y envasado	Huelva, Lugo, León, Córdoba, A Coruña, Sta. Cruz Tenerife	3.774.061	3.071.549
	CEMENTOS COSMOS, S.A.	Producción, molinda y envasado	Lugo, León	1.663.300	1.337.700
	SDAD. CEMENTOS Y MAT. CONS. ANDALUCÍA, S.A.	Producción, molinda y envasado	Córdoba, Huelva	1.358.394	1.028.900
	CEMENTOS EL MONTE, S.A.	Molienda y envasado	Huelva	467.643	390.000
	MATERIALES DEL ATLÁNTICO, S.A.	Molienda y envasado	A Coruña	284.724	314.949
6	GRUPO TUDELA VEGUÍN	Producción, molinda y envasado	Asturias (2), León y A Coruña	3.250.000 (*)	2.670.000
	S.A. TUDELA VEGUÍN	Producción, molinda y envasado	Asturias (2) y León	3.150.000 (*)	2.520.000
	CEMENTOS GALEGOS, S.A. (6)	Molienda y envasado	Narón (C)	100.000	150.000
7	SOCIEDAD FINANCIERA Y MINERA, S.A. (FYM)	Producción, molinda y envasado	Málaga, Guipúzcoa y Vizcaya	2.800.000	2.100.000
8	CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A.	Producción, molinda y envasado	Barcelona	1.729.000	1.400.000
9	CEMENTOS LA UNIÓN, S.A.	Molienda y envasado	Valencia	1.800.000	1.200.000
10	CEMENTOS ESPECIALES DE LAS ISLAS, S.A. (7)	Molienda y envasado	Las Palmas de Gran Canaria	1.600.000 (*)	1.200.000 (*)
11	A.G. CEMENTOS BALBOA, S.A.	Fabricación de clinker y cemento	Badajoz	1.050.000 (*)	800.000 (*)
12	CEMENTOS BARRERO, S.A.	Molienda y ensacado	Sevilla	875.000 (*)	740.000
13	CEMENTOS ANTEQUERA, S.A.	Molienda y envasado	Málaga	760.000	690.000
14	CEMENTVAL, S.L.	Molienda y envasado	Valencia	850.000 (*)	680.000 (*)
15	CEMENTOS LA CRUZ, S.A.	Molienda y envasado	Murcia	1.030.000	650.000
16	CEMENTOS COLACEM ESPAÑA, S.L.U.	Importación y envasado	Murcia, Alicante	648.370	520.000
17	CEMENT INVESTMENT, S.L. (CENVEST)	Importación, molinda y envasado	Las Palmas de G.C., Sta. Cruz de Tfe.	550.000	450.000
18	CEMINTER HISPANIA, S.L.	Importación y envasado	Almería, Granada y Murcia	575.000 (*)	450.000
19	CEMENTOS CASTILLA-LA MANCHA, S.A.	Molienda y ensacado	Cuenca	350.000	320.000 (*)

20	CEMENTOS EL MOLINO, S.A.	Molienda y envasado	Teruel	371.675	242.000
21	CIMENTS TERRA FERMA, S.A. (8)	Molienda y ensacado	Lleida	225.000	180.000
22	CIMENTS DE CATALUNYA, S.A.	Importación y envasado	Girona	200.000 (7)	160.000 (7)
23	CIMENTS DE BALEARS, S.A.	Importación y envasado	Baleares	206.746	153.470
24	SILOS Y ALMACENAJES DE BALEARES, S.A.	Importación y envasado	Baleares	130.000 (7)	100.000 (7)
25	CIMSA CEMENTOS ESPAÑA, S.A.	Importación y envasado	Sevilla	115.000	96.000

(*) Estimación. (1) En verano de 2008 cerró la planta de San Vicente de Raspeig (Alicante) y a principios de 2009 la de Vilanova i la Geltrú (Barcelona). (2) En enero de 2009 incorporó esta molinería en alquiler. (3) Inició actividad en agosto de 2007. (4) A finales de 2008 cerró la planta de Torredonjimeno (Jaén). (5) En enero de 2009 asumió la explotación de una molinería en Tenerife, anteriormente en manos de Cemex. (6) A finales de 2009 Tudela Veguin compró los activos de Cementos Galegos. Esta planta inició actividad en marzo de 2007. (7) Se abastece de clínker de sus socios, Corporación Noroeste y Tudela Veguin. (8) Inició actividad fabril en 2007. Abastece al grupo Pujol, en el que se integra.

Fuente: Oficemen (2009)

Anexo 3: Ventas de cemento por Comunidades Autónomas (Año 2007 vs 2008).

Ventas de cemento gris y blanco por Comunidades Autónomas (Mt)			
Zona geográfica	2007	2008	Variac. (%)
MEDITERRÁNEA	13,84	9,99	-27,8
-Cataluña	7,88	5,99	-24,0
-Valencia	4,22	2,80	-33,6
-Murcia	1,75	1,22	-31,1
CENTRO	12,69	9,58	-24,5
-Castilla y León	4,41	3,38	-23,4
-Madrid	3,60	2,46	-31,7
-Castilla La Mancha	3,08	2,56	-16,8
-Extremadura	1,60	1,18	-26,4
SUR	8,26	6,12	-25,9
-Andalucía	8,26	6,12	-25,9
CANTÁBRICO	4,96	4,05	-18,3
-Galicia	3,08	2,63	-14,5
-Asturias	1,27	0,91	-28,4
-Cantabria	0,61	0,51	-16,4
NORTE	4,80	3,93	-18,1
-Aragón	1,94	1,37	-29,3
-País Vasco	1,57	1,48	-5,5
-Navarra	0,84	0,72	-14,3
-Rioja	0,45	0,36	-21,0
EXTRA PENINSULAR	3,05	2,05	-32,9
-Canarias	2,04	1,32	-35,5
-Baleares	0,92	0,65	-29,4
-Ceuta y Melilla	0,09	0,08	-10,4

(*) Empresas asociadas a Oficemen

Fuente: Oficemen

Fuente: Oficemen (2009)

Anexo 4: Estructura accionarial de las empresas del sector cementero en España.

Estructura accionarial de las empresas del sector cementero en España	
Empresa	Principales accionistas
Fabricantes integrales	
A.G. CEMENTOS BALBOA, S.A.	ALFONSO GALLARDO PROYECTOS E INVERSIONES, S.A. (100%)
CEMENTOS ALFA, S.A.	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. (76,78%)/S.A. TUDELA VEGUÍN (12,11%)/CEMENTOS LEMONA, S.A. (11,11%)
CEMENTOS COSMOS, S.A.	CORPORACIÓN NOROESTE, S.A. (S: España - O: Portugal) -99,75%-
CEMENTOS LEMONA, S.A.	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. (98,61%)
CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A.	CEMENTOS MOLINS, S.A. (Familia Molins) -100%-
CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A.	FOMENTO CNES. Y CONTRATAS, S.A. (FCC) -58,762%-/ASES. FINANC. Y DE GESTIÓN, S.A. (AFIGE-SA)-8,792%- (filial de FCC)
CEMEX ESPAÑA, S.A.	GRUPO CEMEX (México) -99,27%-
HOLCIM ESPAÑA, S.A.	HOLCIM INVESTMENT SPAIN, S.A. (S: España - O: Suiza) -95,63%-
LAFARGE CEMENTOS, S.A.	LAFARGE (Francia) -99,45%-
S.A. TUDELA VEGUÍN	Familia Masaveu
SDAD. FINANCIERA Y MINERA, S.A.	ITALCEMENTI GROUP (Italia) -99,7%-
SDAD.CEMENTOS Y MAT. CONS. ANDALUCÍA, S.A.	CORPORACIÓN NOROESTE, S.A. (S: España - O: Portugal) -100%-
UNILAND CEMENTERA, S.A.	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. (73,66%); CRH (Irlanda) -26,34%-
Moliendas y envasadoras	
ATLÁNTICA DE GRANELES Y MOLIENDAS, S.A.	SDAD. FINANCIERA Y MINERA, S.A. (S: España-O: Italia) -50%-/CEMENTOS LEMONA, S.A. (50%)
CEMENTOS ANTEQUERA, S.A.	CIMPOR a través de CORPORACIÓN NOROESTE, S.A. (21,35%)/GEA 21, S.A. (4,35%)/GRUPO EMPRESARIAL SANDO, S.L. (4%)
CEMENTOS BARRERO, S.A.	Familia Barrero (100%)
CEMENTOS CASTILLA-LA MANCHA, S.A.	CONRADO JIMÉNEZ E HIJOS, S.A. (25%)/GRAVERA VILLAESCUSA JÚCAR, S.L. (25%)/HNOS. FDEZ. MATAS, S.L. (25%)/ CNES. Y PROYECTOS JÚCAR, S.L. (25%)
CEMENTOS DEL TAJO, S.A.	CEMENTOS OCCIDENTALES, S.A. (100%)
CEMENTOS EL MOLINO, S.A.	Familia Úbeda
CEMENTOS EL MONTE, S.A.	CORPORACIÓN NOROESTE, S.A. (S: España - O: Portugal) -100%-
CEMENTOS ESFERA, S.A.	LAFARGE CEMENTOS, S.A. (S: España - O: Francia) -75%-/LOIRO INVERSIONES, S.L. (15%)/NUH CIMENTO SANAYI, AS. (10%)
CEMENTOS ESPECIALES DE LAS ISLAS, S.A.	CIMPOR INVERSIONES, S.A. (S: España - O: Portugal) -50%-/S.A. TUDELA VEGUÍN (50%)
Envasadoras	
CEMENTOS COLACEM ESPAÑA, S.LU.	COLACEM, S.P.A. (Italia) -100%-
CEMENTOS VILLVERDE, S.L.	CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS, S.A. (100%)
CEMINTER HISPANIA, S.A.	INTERMONTE INVESTMENTS, S.A. (99%)
CIMENTS DE BALEARS, S.A.	BUZZI UNICEM, S.P.A. (Italia) -35%-/CEMENTOS HORNO, S.L. (GRUPO ICA) -27,5%-/FAMEMLAK, S.L. (22,5%)/TRANSFICEM, S.L. (10%)/CIFASA, S.L. (5%)
CIMENTS DE CATALUNYA, S.A.	LAFARGE CEMENTOS, S.A. (25%); GRUPO ICA (24%) y otros socios españoles
CIMSA CEMENTOS ESPAÑA, S.A.	CIMSA CIMENTO SANAYI VE TICARET, A.S. (Turquía) -100%-
SILOS Y ALMACENAJES DE BALEARES, S.A.	COMPAGNIE INTERNACIONAL DE TRADING DE LUXEMBOURG, S.A. (100%)
(1) A finales de 2009 Tudela Veguín compró los activos de Cementos Galegos. (2) En enero de 2009 Cemex firmó un acuerdo de alquiler por tres años con opción a compra sobre Cementos del Tajo.	

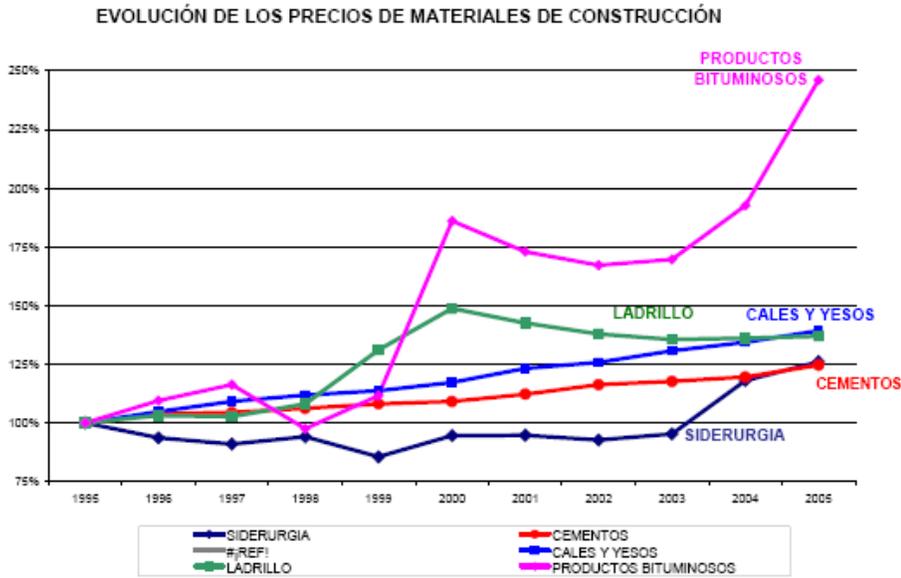
Fuente: Oficemen (2009)

Anexo 5: Principales inversiones en curso en el sector cementero.

Principales inversiones en el sector cementero			
Empresa	Inversión (M€)	Destino	Puesta en marcha
ESSENTIUM GRUPO, S.L.	761,0		
	400,0	Dos plantas en Turquía para 2 Mt/año cada una	2011
	210,0	Planta integral en Sishui (China) para 1,6 Mt/año y ampliación a 6,6 M.	2013
	151,0	Planta integral en Nador (Marruecos) para 2,2 Mt/año	2011
DESARROLLO INDUSTRIAL ARICAM, S.A.	600,0		
	250,0	Planta integral en Albania para 2,6 Mt/año	2010
	200,0	Planta integral en Túnez	2010
	150,0	Planta integral en Concul (Teruel)	En proyecto
CEMENTOS MOLINS INDUSTRIAL, S.A.	646,0		
	267,0	Planta integral en Kairuan (Túnez) para 1 Mt/año	Marzo-2011
	170,0	Nueva planta cemento gris en Apazapan (México) para 1,3 Mt/año	Septiembre-2010
	123,0	Renovación hornos Sant Vicenç dels Horts (Barcelona) para 1,7 Mt/año	Abril-2010
	86,0	Segunda línea para cemento blanco en Feriana (Túnez)	Finalizada sept.2009
LUIS BATALLA, S.A. (LUBASA)	215,0		
	180,0	Planta integral en la zona centro de Marruecos para 1 Mt/año	Mediados-2010
	35,0	Molienda de clínker en el Puerto de Castellón	Finalizada marzo-2009
CEMEX ESPAÑA, S.A.	194,0		
	100,0	Planta integral en Andorra (Teruel) para 650.000 t/año	Mediados-2010
	94,0	Proyecto asumido de Oriónidas para molienda de 1 Mt/año en Puerto Castellón	Principios-2011
PRETERSA INVESTMENT, S.L.	152,0	Cementera integral en Torrijo del Campo (Teruel) para 1,5 Mt/año	Finales-2012
CEMENTOS BLANCOS DE ARAGÓN, S.L.	150,0	Planta integral de cemento gris y blanco en Azuara (Teruel) para 1 Mt/año	Mediados-2010 (*)
TUCANA, S.L.	150,0	Planta integral de cemento gris en Albetosa (Teruel) para 1,2 Mt/año	2013
S.A. TUDELA VEGUÍN	101,6		
	48,0	Modernización y ampliación de capacidad planta de Aboño (AS)	2010
	24,3	Nueva molienda de clínker en Pontevedra.	n.d.
	24,0	Barco cementero con capacidad para 10.600 t	Mediados 2010
	5,3	Planta de cogeneración en la planta de Aboño	2011
GRUPO CEMENTOS PORTLAND VALDERRIVAS	92,5		
	40,0	Instalación de tecn. renovables -biomasa, solar y eólica- en sus plantas	Hasta 2013
	40,0	Tres parques eólicos con capac. total para 50 MW en tres de sus plantas	2011
	12,5	Ampliación de instalaciones en el puerto de Raos (Santander)	Finalizada mediados 2008
CEMENTOS DEL MARQUESADO, S.A.	70,0	Planta integral en comarca del Marquesado (Granada) para 600.000 t/año	2011
CEMENTOS EL MOLINO, S.L.	45,0	Primer horno en su molienda de Santa Eulalia (Teruel) para 165.000 t/año	Inicio en junio-2010
HOLCIM ESPAÑA, S.A.	18,0	Molino de clínker en el puerto de Cádiz	En estudio
CIMSA CEMENTOS ESPAÑA, S.A.	15,0	Instalaciones para 2 silos de 10.000 t cada uno en el puerto de Alicante	Proyecto iniciado en 2009
CEMENTOS LA CRUZ, S.L.	6,0	Nueva mecanizada para el acopio de materia prima	Finalizada mediados 2009
CEMENTOS COLACEM ESPAÑA, S.L.U.	n.d.	Puesta en marcha y traslado a nuevas instalac. en Puerto de Alicante	Mediados-2010
CEMENTOS LA UNIÓN, S.A.	n.d.	Seg. fase planta integral Suez (Egipto) para duplicar capac. hasta 5 Mt/año	2011

Fuente:Oficemen (2009)

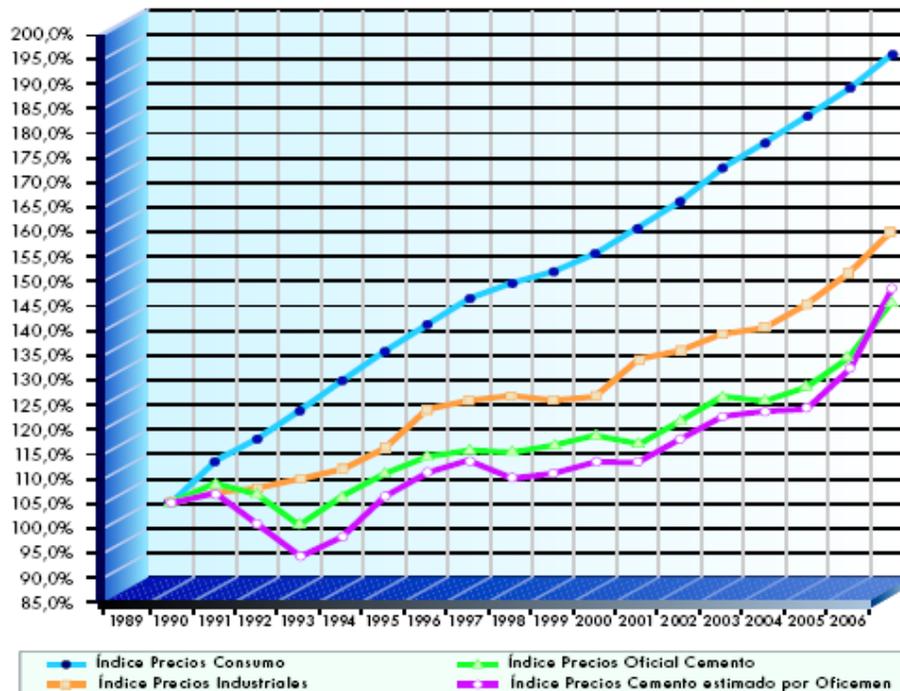
Anexo 6: Evolución de los precios de materiales de construcción.



Fuente: Oficemen (2006)

Anexo 7: Evolución comparativa de los precios del cemento en España en relación con IPC y precios industriales (Fuente: Oficemen 2007).

Tendencia de precios



Anexo 8: Producción mundial de cemento.

(Cifras en millones de toneladas)

	2002	2003	2004	2005	2006	% VARIACIÓN		% S/TOTAL AÑO	
						2006-2005	2006-2002	2006	2002
ASIA	1.193,0	1.299,0	1.432,0	1.548,0	1.735,0	12,1%	45,4%	70,6%	65,9%
China	705,0	813,0	934,0	1.038,3	1.220,0	17,5%	73,0%	49,6%	38,9%
Japón	76,0	74,0	72,0	73,5	73,2	-0,4%	-3,7%	3,0%	4,2%
India	120,0	126,0	129,0	142,7	160,0	12,1%	33,3%	6,5%	6,6%
UNIÓN EUROPEA (UE 25)	221,1	225,8	234,0	238,3	258,0	8,3%	16,7%	10,5%	12,2%
España	42,5	44,8	46,6	50,3	54,0	7,4%	27,3%	2,2%	2,3%
RESTO EUROPA	93,2	96,2	106,6	141,4	107,0	-24,3%	14,8%	4,4%	5,1%
Rusia	39,7	42,2	45,6	48,7	53,0	8,8%	33,5%	2,2%	2,2%
AMÉRICA	215,5	219,4	224,3	240,0	250,0	4,2%	16,0%	10,2%	11,9%
U.S.A.	89,7	92,1	95,0	102,0	99,5	-2,5%	10,9%	4,0%	5,0%
ÁFRICA	79,6	80,5	87,1	93,5	97,5	4,3%	22,5%	4,0%	4,4%
OCEANÍA	9,1	8,6	9,9	10,6	11,2	5,7%	23,1%	0,5%	0,5%
TOTAL	1.811,5	1.929,5	2.093,9	2.271,8	2.458,7	8,2%	35,7%	100,0%	100,0%

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 9: Evolución del consumo de cemento en la Unión Europea.

	CONSUMO APARENTE DE CEMENTO				CONSUMO PER CAPITA		
	2006	2005	% VARIACIÓN 2006/2005	% SOBRE TOTAL 2005	2006	2005	% VARIACIÓN 2006/2005
ESPAÑA	55.881	51.509	8,5%	22,6%	1.278	1.192	7,2%
ITALIA	46.879	46.052	1,8%	18,9%	813	789	3,0%
ALEMANIA	28.568	27.043	5,6%	11,5%	347	328	5,8%
FRANCIA	23.850	22.515	5,9%	9,6%	394	373	5,6%
REINO UNIDO	13.833	13.711	0,9%	5,6%	228	226	0,9%
POLONIA	14.500	12.156	19,3%	5,9%	375	319	17,6%
GRECIA	10.500	10.300	1,9%	4,2%	948	931	1,8%
PORTUGAL	7.835	8.735	-10,3%	3,2%	740	828	-10,6%
BÉLGICA	6.296	5.795	8,6%	2,5%	609	562	8,4%
AUSTRIA	5.583	5.324	4,9%	2,3%	677	647	4,6%
HOLANDA	5.575	5.376	3,7%	2,3%	341	327	4,3%
IRLANDA	4.700	4.596	2,3%	1,9%	1.163	1.144	1,7%
REP CHECA	4.812	4.417	8,9%	1,9%	476	432	10,2%
HUNGRÍA	4.146	4.014	3,3%	1,7%	411	398	3,3%
SUECIA	2.133	1.894	12,6%	0,9%	235	210	11,9%
FINLANDIA	1.890	1.712	10,4%	0,8%	361	327	10,4%
DINAMARCA	1.800	1.647	9,3%	0,7%	330	304	8,6%
CHIPRE	1.629	1.589	2,5%	0,7%	1.939	1.998	-3,0%
ESLOVAQUIA	2.500	2.335	7,1%	1,0%	462	432	6,9%
ESLOVENIA	1.385	1.271	9,0%	0,6%	693	636	9,0%
LITUANIA	860	799	7,6%	0,3%	250	221	13,1%
LETONIA	774	604	28,1%	0,3%	335	261	28,4%
LUXEMBURGO	572	538	6,3%	0,2%	1.243	1.180	5,3%
ESTONIA	626	510	22,7%	0,3%	466	378	23,3%
MALTA	393	334	17,7%	0,2%	936	839	11,6%
TOTAL U.E. 25	247.520	234.776	5,4%	100,0%	538	509	5,6%

Fuente: Cembureau 2007

Anexo 10: Evolución de la producción y el comercio exterior del cemento en la Unión Europea.

(Cifras en miles de toneladas)

		ALEMANIA	AUSTRIA	ESPAÑA	FRANCIA	ITALIA	REINO UNIDO	BÉLGICA & HOLANDA & LUXEMBURGO	TOTAL UE
PRODUCCIÓN [Incluido exportación de clínker]	2006	34.203	5.092	54.048	22.540	47.875	12.224	12.319	257.978
	2005	31.929	4.769	50.347	21.699	46.411	11.616	11.129	238.974
	% VARIAC 06/05	7,1%	6,8%	7,4%	3,9%	3,2%	5,2%	10,7%	8,0%
IMPORTACIONES [Importaciones de clínker y cemento]	2006	1.375	1.231	12.752	3.131	4.563	1.980	5.432	36.646
	2005	1.717	1.304	10.719	2.921	4.995	2.021	5.720	35.704
	% VARIAC 06/05	- 19,9%	- 5,6%	19,0%	7,2%	- 8,6%	- 2,0%	- 5,0%	2,6%
EXPORTACIONES [Exportaciones de clínker y cemento]	2006	6.791	378	1.127	1.064	2.637	784	4.183	30.791
	2005	6.749	251	1.447	1.625	2.433	533	4.007	31.058
	% VARIAC 06/05	0,6%	50,6%	-22,1%	- 34,5%	8,4%	47,1%	4,4%	- 0,9%

Fuente: Cembureau 2007

Anexo 11: Evolución histórica de las principales magnitudes del sector cementero español.

AÑO	PRODUCCIÓN DE CEMENTO	EXPORTACIONES DE CEMENTO	EXPORTACIONES DE CLÍNKER	IMPORTACIONES DE CEMENTO ⁽¹⁾	IMPORTACIONES DE CLÍNKER ⁽¹⁾	CONSUMO APARENTE DE CEMENTO	CONSUMO PER CÁPITA (Kg.)	CONSUMO AGREGADO PER CÁPITA (Kgs)
Hasta 1972								7.727
1973	22.246.880	875.501	392.612	179.151	196.237	21.521.523	619	8.346
1974	23.660.146	1.511.305	300.042	36.492	125.996	22.152.157	629	8.975
1975	23.969.860	3.140.022	434.617	11.068	82.891	20.817.084	585	9.560
1976	25.202.024	4.109.644	758.792	12.774	70.715	21.292.816	592	10.152
1977	27.995.045	6.493.391	1.426.108	7.201	70.125	21.755.248	597	10.749
1978	0.229.972	8.020.659	1.828.613	8.967	88.334	22.028.419	590	11.339
1979	28.051.453	7.350.581	1.601.276	10.273	216.887	20.770.015	559	11.898
1980	28.009.864	8.317.684	1.620.508	25.519	166.289	19.726.106	528	12.426
1981	28.751.053	10.283.491	1.742.395	21.441	30.890	18.488.179	490	12.915
1982	29.604.449	11.211.168	623.963	13.740	248.612	18.541.357	488	13.404
1983	30.616.191	12.638.149	612.582	12.963	53.600	17.924.921	470	13.873
1984	25.435.272	9.231.033	1.208.123	6.651	48.100	16.179.363	422	14.295
1985	21.880.009	5.486.703	2.316.723	5.981	0	16.545.465	430	14.725
1986	22.007.284	3.730.015	2.041.153	68.113	800	18.236.942	472	15.198
1987	23.012.282	3.172.266	1.575.918	282.955	174.486	20.235.362	523	15.721
1988	24.371.881	2.566.454	1.403.962	954.202	62.292	22.670.322	584	16.305
1989	27.374.794	2.532.353	842.490	1.155.722	173.354	26.025.596	669	16.974
1990	28.091.679	2.289.938	569.860	2.766.066	32.576	28.571.611	733	17.707
1991	27.581.556	2.146.926	426.366	3.277.918	127.959	28.797.252	740	18.447
1992	24.628.393	1.743.245	438.655	3.245.300	180.782	26.051.200	668	19.115
1993	22.838.228	2.645.784	1.090.152	2.555.289	0	22.741.027	582	19.697
1994	25.130.751	3.439.475	1.530.439	2.249.822	0	24.037.777	614	20.311
1995	26.421.841	3.482.824	2.068.844	2.796.371	234.140	25.458.317	650	20.961
1996	25.406.170	3.879.160	2.384.537	3.167.717	477.095	24.726.943	630	21.590
1997	27.933.154	3.812.153	1.759.588	2.559.275	485.191	26.794.598	682	22.273
1998	32.449.065	3.471.236	632.385	1.889.292	1.218.874	30.990.099	778	23.050
1999	35.781.978	3.062.109	48.110	1.994.711	2.347.428	34.626.973	861	23.912
2000	38.115.621	2.120.998	38.783	2.447.020	2.735.030	38.438.638	949	24.861
2001	40.512.090	1.436.696	8.488	3.161.045	3.927.504	42.150.572	1.025	25.886
2002	42.417.253	1.417.564	33.971	3.192.069	4.664.488	44.119.801	1.068	26.954
2003	44.746.757	1.241.557	10.916	2.661.026	5.893.937	46.223.224	1.100	28.054
2004	46.595.560	1.522.118	6.910	2.570.612	6.266.472	48.003.100	1.126	29.180
2005	50.347.073	1.447.079	0	2.889.127	7.830.304	51.509.637	1.192	30.372
2006	54.032.770	1.126.854	0	3.164.438	9.587.594	55.880.887	1.278	31.650

Fuente: Estadística Comercio Exterior de España (2007)

Anexo 12: Estimación de las ventas de cemento por canal de distribución y comunidades autónomas.

ÁREA GEOGRÁFICA		Almacenistas	Constructores	Hormigoneros	Prefabricados	Otros Usos
Zona Cantábrico	GALICIA	24,6%	8,6%	54,2%	11,5%	1,1%
	ASTURIAS	27,7%	12,0%	47,4%	12,9%	0,0%
	CANTABRIA	12,1%	2,4%	74,5%	6,5%	4,4%
Total Zona Cantábrico		23,9%	8,7%	55,0%	11,2%	1,2%
Zona Norte	PAÍS VASCO	15,3%	4,0%	70,5%	8,9%	1,3%
	RIOJA	20,2%	6,5%	60,0%	10,2%	3,1%
	ARAGÓN	13,6%	7,8%	63,7%	14,7%	0,3%
	NAVARRA	27,9%	9,3%	46,6%	10,2%	6,0%
Total Zona Norte		17,3%	6,7%	62,6%	11,5%	1,9%
Zona Mediterránea	CATALUÑA	11,7%	8,2%	65,3%	14,2%	0,6%
	C. VALENCIANA	15,0%	6,4%	64,6%	13,9%	0,1%
	MURCIA	17,7%	5,6%	63,9%	12,3%	0,4%
Total Zona Mediterránea		13,6%	7,3%	64,9%	13,8%	0,4%
Zona Sur	ANDALUCÍA	24,6%	4,4%	59,1%	9,5%	2,3%
	EXTREMADURA	35,2%	5,9%	48,9%	7,5%	2,4%
Total Zona Sur		26,3%	4,7%	57,4%	9,2%	2,3%
Zona Centro	CASTILLA LEÓN	24,2%	8,3%	52,3%	10,7%	4,5%
	MADRID	22,4%	7,9%	54,6%	11,6%	3,4%
	CASTILLA LA MANCHA	18,1%	6,7%	61,3%	12,8%	1,2%
Total Zona Centro		21,9%	7,8%	55,6%	11,6%	3,2%
Fuera Península	BALEARES	13,3%	6,7%	63,7%	16,2%	0,0%
	CANARIAS	13,7%	13,2%	58,6%	14,5%	0,0%
	CEUTA Y MELILLA	16,1%	5,8%	64,1%	13,8%	0,3%
Total Fuera Península		13,6%	10,9%	60,4%	15,0%	0,0%
TOTAL GENERAL		19,5%	7,2%	59,7%	11,9%	1,7%

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 13: Peso de las importaciones de cemento y clinker sobre el mercado español del cemento.

(Cifras en miles de toneladas)

AÑO	IMPORTACIÓN CEMENTO	IMPORTACIÓN CLÍNKER	% importaciones s/consumo
1995	2.796	234	12,1%
1996	3.168	477	15,2%
1997	2.559	485	11,8%
1998	1.889	1.219	11,0%
1999	1.995	2.347	14,2%
2000	2.447	2.735	15,3%
2001	3.161	3.928	19,1%
2002	3.192	4.664	20,5%
2003	2.661	5.894	21,7%
2004	2.571	6.266	21,7%
2005	2.889	7.830	24,6%
2006	3.164	9.588	27,1%

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 14: Evolución de las importaciones de cemento y clinker en España por países de origen.

(Cifras en toneladas)

	2004	2005	2006	% Variación	
				2006 - 2005	2005 - 2004
Portugal	1.402.065	1.143.365	1.162.173	1,65%	-18,45%
Italia	349.132	701.781	894.103	27,40%	101,01%
Grecia	264.356	563.177	615.292	9,25%	113,04%
Polonia	119	267	183.035	68452,43%	124,37%
Francia	195.035	186.110	175.156	-5,89%	-4,58%
Alemania	175.808	137.266	50.671	-63,09%	-21,92%
Otros Países de la UE	72.312	64.353	7.343	-88,59%	-11,01%
Total Unión Europea	2.458.826	2.796.319	3.087.772	10,42%	13,73%
China	312	2.451.515	5.256.183	114,41%	786272,09%
Egipto	3.472.181	2.321.078	1.345.233	-42,04%	-33,15%
Rusia	722.130	817.386	867.411	6,12%	13,19%
Filipinas		50.576	714.553	1312,83%	
Turquía	1.266.675	1.415.204	607.306	-57,09%	11,73%
Tailandia			405.536		
Israel	98.997	62.326	179.033	187,25%	-37,04%
India	318.244	280.738	85.847	-69,42%	-11,79%
Túnez	75.726	127.696	58.396	-54,27%	68,63%
Marruecos	22.706	130.513	25.482	-80,48%	474,80%
Resto del Mundo	401.288	266.082	119.280	-55,17%	-33,69%
Total Importaciones	8.837.084	10.719.432	12.752.032	18,96%	21,30%

Fuente: Estadística Comercio Exterior de España (2007)

Anexo 15: Destino de las exportaciones españolas de clinker y cemento.

(Cifras en toneladas)

	2004	2005	2006	% Variación	
				2006 - 2005	2005 - 2004
Unión Europea	980.558	1.124.730	828.958	-26,3%	14,7%
Resto de Europa	61.417	75.058	76.697	2,2%	22,2%
Total Europa	1.041.975	1.199.788	905.655	-24,5%	15,1%
Países Norte Africanos	100.941	112.792	127.969	13,5%	11,7%
Otros Países Africanos	5.471	7.854	5.174	-34,1%	43,6%
Total África	106.412	120.646	133.143	10,4%	13,4%
Norteamérica	355.678	118.134	74.343	-37,1%	-66,8%
Resto Países Americanos	11.614	7.767	11.551	48,7%	-33,1%
Total América	367.292	125.901	85.894	-31,8%	-65,7%
Oriente Medio	8.084	24	1.290	5.275,0%	-99,7%
Asia y Oceanía	756	720	872	21,1%	-4,8%
Resto del Mundo	8.840	744	2.162	190,6%	-91,6%
Total Exportaciones	1.524.519	1.447.079	1.126.854	-22,1%	-5,1%

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 16: Cuenta de resultados agregada del sector cementero.

(En miles de euros)

	Año 2006	Año 2005	Año 2004	Año 2003	Año 2002
Importe Neto Cifra Negocios	3.737.451	3.124.010	2.828.441	2.724.254	2.603.795
Otros Ingresos	49.819	87.569	78.225	68.239	72.150
Variación Existencias Ptos. Tdos	30.939	13.187	5.739	- 923	3.911
VALOR PRODUCCIÓN	3.818.208	3.224.766	2.912.406	2.791.570	2.679.856
Compras Netas	1.056.168	835.568	741.598	662.212	618.486
Gastos emisión CO ₂	500.808	196.179			
Gastos Externos y de Explotación	909.649	812.676	766.194	734.473	738.658
VALOR AÑADIDO AJUSTADO	1.351.583	1.380.343	1.404.614	1.394.885	1.322.712
Gastos de Personal	455.887	430.487	422.834	422.988	385.306
RDO BRUTO EXPLOTACIÓN	895.697	949.855	981.780	971.897	937.406
Dotación Amortizaciones	266.094	266.760	221.396	214.483	193.830
Variación Provisiones	755	2.877	3.614	1.155	2.194
RDO NETO EXPLOTACIÓN	628.848	680.218	756.769	756.259	741.382
Ingresos Financieros	389.664	102.628	63.582	85.151	143.839
Gastos Financieros	321.338	194.913	129.345	136.561	148.680
Diferencias de Cambio (+ / -)	130.945	- 171.228	- 11.935	- 44.936	- 6.004
Dotac. Provisiones Financieras	515	2.396	566	931	6.714
Ingresos dchos emisión CO ₂	503.524	193.253			
RDO ACTIVIDAD CEMENTERA	1.331.128	607.562	678.505	658.982	723.823
Resultados Otras Actividades	61.942	57.420	52.949	47.617	48.154
Resultados Extraordinarios (+ / -)	- 470.236	359.398	- 90.133	- 592.535	- 286.617
RDO ANTES DE IMPUESTOS	922.834	1.024.379	641.320	114.064	485.361

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 17: Principales ratios del sector cementero.

	Año 2006	Año 2005	Año 2004	Año 2003	Año 2002
Stock Aprovisionamientos (en meses)	2,92	3,36	3,39	3,32	3,38
Stock Productos Terminados (en meses)	0,21	0,19	0,19	0,23	0,19
Fondos Propios s/Total Pasivo	50%	55%	71%	62%	64%
Endeudamiento Entidades de Crédito s/Total Pasivo	15%	17%	7%	11%	12%
Cash Flow de la Actividad Cementera (miles de euros)	1.597.222	874.322	899.901	873.465	917.654
Resultados de la Actividad Cementera s/Activo	7,0%	3,6%	5,7%	6,4%	7,1%
Rotación de las Ventas s/Inmovilizado Material	1,84	1,61	1,58	1,61	1,63

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 18: Consumo de combustibles líquidos.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS										
LÍQUIDOS Y GASES	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
FÓSILES										
FUEL OIL (t)	54.740	122.405	82.670	65.725	67.325	52.725	44.286	47.058	52.603	53.814
GAS NATURAL (m³)	5.085.595	3.667.083	4.278.294	5.516.866	6.656.852	6.343.945	5.156.295	5.852.328	6.676.051	5.209.795
GASÓLEO (t)	4.997.407	4.740.202	4.747.102	5.800.925	5.996.356	5.677.627	6.043.521	5.524.274	4.286.104	4.311.515
LÍQUIDOS ALTERNATIVOS										
ACEITES USADOS Y ASIMILABLES (t)	4.526	7.600	10.971	8.825	4.574	4.216	15.329	31.623	29.853	26.019
DISOLVENTES, BARNICES Y PINTURAS (t)							19.185	19.954	32.730	32.676
GRASAS ANIMALES (t)						380	2.227		1.990	112
LÍQUIDOS ALTERNATIVOS (t)			5.266	10.415	9.428	8.987				
OTROS (t)							4.992	1.554	224	4.449
RESIDUOS INDUSTRIALES PETRÓLEO (t)							744		5.951	9.334
TOTAL (t)	4.526	7.600	16.237	19.240	14.002	13.583	42.477	53.131	70.748	72.590

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 19: Consumo de combustibles sólidos.

CONSUMO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS										
SÓLIDOS	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
SÓLIDOS FÓSILES										
ANTRACITA (t)	12.418	2.920	5.614	10.192		2.759	8.069			
COQUE (t)	2.362.628	2.561.758	2.752.228	2.778.767	2.908.115	3.070.990	3.219.765	3.272.082	3.214.747	3.144.065
HULLA (t)	325.351	346.481	293.474	299.654	298.583	243.329	221.255	162.733	175.499	219.504
TOTAL (t)	2.700.397	2.911.159	3.051.316	3.088.613	3.206.698	3.317.078	3.449.089	3.434.815	3.390.246	3.363.569
SÓLIDOS ALTERNATIVOS										
LODOS DEPURADORA (t)							67	5.584	21.531	9.647
CELULOSA (t)					737	711	763	732	10.425	16.459
HARINAS CÁRNICAS (t)					9.052	21.551	41.222	56.630	66.849	88.796
MADERA -ASTILLAS (t)	3.321	491	3.578	1.832	2.428	1.494	1.115	5	7.816	11.097
NEUMÁTICOS (t)	2.101	3.246	12.175	12.900	16.777	30.019	35.475	39.643	48.447	42.006
OTROS COMBUSTIBLES (t)					100		17.103	136	4.089	14.226
PLÁSTICOS (t)							169	1.459	2.862	5.141
SERRÍN (t)	1.921	4.235	7.831	5.367	3.029	2.339	3.326	13.402	23.228	35.644
TOTAL (t)	7.343	7.972	23.584	20.099	32.123	56.114	99.240	117.591	185.247	223.016

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 20: Consumo eléctrico del sector.

ELECTRICIDAD										
ELECTRICIDAD	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Mwh	3.099.456	3.432.320	3.653.507	3.747.944	3.977.804	4.087.443	4.214.026	4.292.056	4.424.624	4.588.416

Fuente: Oficemen (2007)

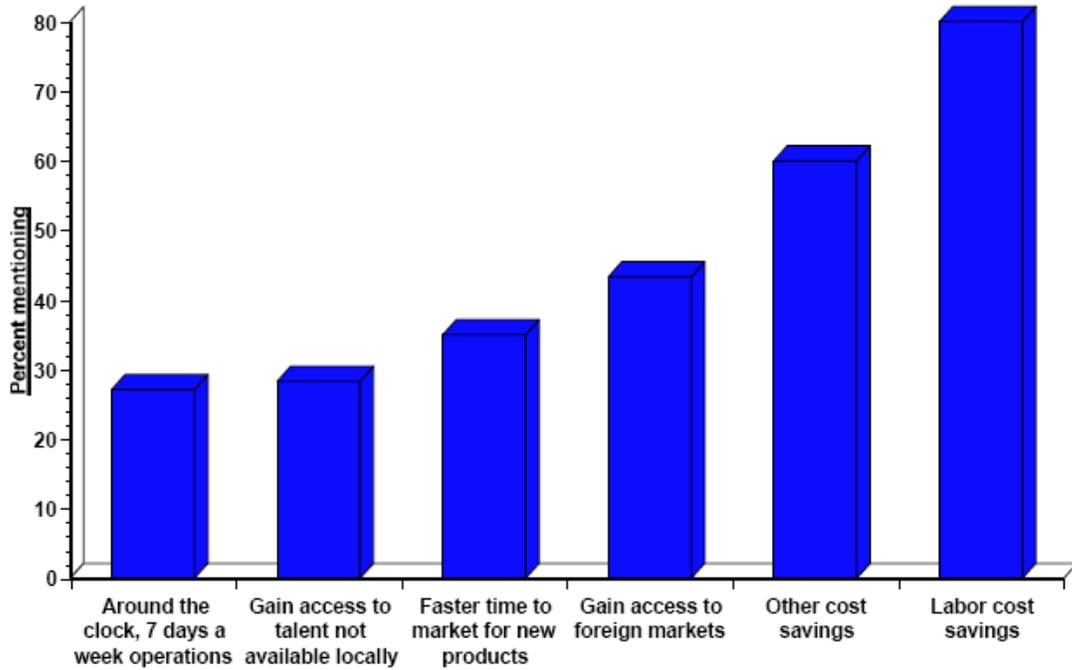
Anexo 21: Evolución del consumo de materias primas (toneladas).

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
MATERIAS PRIMAS NATURALES (t)										
MINERAL DE YESO Y ANHIDRITA	1.451.699	1.380.584	1.536.989	1.697.621	1.840.056	1.964.676	1.623.959	1.728.253	1.912.167	2.037.476
ARCILLAS	2.013.539	2.049.694	2.235.623	2.106.829	2.663.569	3.098.731	3.338.703	3.132.219	2.963.019	2.943.592
ARENA	36.549	38.865	54.043	41.834	63.253	66.004	670.372	534.617	592.887	538.126
ARENISCA	852.685	948.789	905.695	803.881	636.793	783.795	237.455	187.242	202.128	283.271
BAUXITA		34.039	64.263	14.059	29.655	24.284	25.197	69.331	67.855	40.795
CAUZA	26.674.369	28.553.694	30.221.334	30.555.602	31.456.404	32.010.849	31.677.180	34.133.061	33.800.585	33.482.565
CAOLÍN Y ARCILLAS CAOLÍNICAS	86.225	236.693	247.676	153.504	145.660	149.756	370.500	736.316	290.620	230.808
CRETA	30.329	24.206	20.930	24.035	27.175	29.376	21.781			
CUARZO							3.869	5.986	5.652	3.841
FILLER CAUZO	12.322	17.231	11.604	33.299	26.459	13.697	1.211.214	1.099.113	1.080.429	1.319.512
HIERRO	30.375	16.107	9.743	12.181	23.034	39.753	77.831	61.437	59.956	73.872
KIESELGURH				7.700	202.260	246.567	213.543	240.450	297.384	285.363
LIMONITA	20.464	18.903	19.262	67.966	70.351	68.994	264.637	161.236	218.691	209.169
MARGA	8.827.818	9.450.161	8.190.517	9.362.507	9.497.342	9.310.392	9.796.405	10.271.536	10.014.650	10.179.971
OTRAS SUSTANCIAS ARCILLOSAS							2.643			8.377
PIRITAS	365.726	340.483	356.254	319.069	326.071	288.901	234.660	206.338	206.405	169.522
PIZARRAS	306.195	398.194	434.091	390.670	365.869	407.485	502.143	391.872	334.015	489.358
PUZOLANAS	726.056	960.864	896.876	946.696	980.118	863.997	773.319	804.666	898.948	1.037.628
SERICITA			23.173	6.598	935	14.690		2.239		
SIUCE	56.438	32.634	39.731	116.766	7.843	6.223	1.071	3.072	6.050	
TOTAL	41.490.789	44.501.141	45.267.804	46.660.817	48.362.847	49.388.170	51.046.482	53.768.984	52.951.441	53.333.246
MATERIAS PRIMAS RECICLADAS (t)										
BARROS CARBONATO	5.790	27.629	73.193	30.851	42.472	44.008	28.471	28.805	46.096	40.795
CASCARILLA HIERRO	28.162	43.674	79.629	75.072	37.375	63.771	81.296	69.365	68.608	74.315
CENIZAS	1.449.416	1.582.175	1.965.184	2.313.875	2.627.593	3.004.254	3.218.882	3.452.369	3.444.422	3.247.835
ESCOMBRO	10.248		2.838					962	24.625	6.761
ESCORIAS	142.291	267.161	964.125	522.494	448.651	351.220	489.971	831.273	1.725.689	1.851.258
ESPUMA AZUC.	32.131	44.399	46.696	27.250	7.490	78.605	114.179	98.468	52.971	40.320
ESTÉRILES	90.669	110.711	146.637	126.895	135.425	87.717	135.187	78.516	78.001	81.702
POLVO DE MÁRMOL		1.828	3.549	2.617	1.437	2.343	3.653	11.997	10.408	21.392
POLVO RESIDUO	13.018	11.241	11.203	11.388	21.126	22.303	22.773	21.429	19.653	32.596
RECHAZO	6.834	3.450	13.622	7.562	7.361					
SULFATO FERROSO							106.530	24.239	41.340	45.811
YESO ARTIFICIAL							282.753	309.594	291.044	274.379
OTRAS	15.176	15.592	17.959	36.552	27.706	60.006	41.276	107.366	108.233	117.734
TOTAL	1.793.735	2.107.860	3.324.635	3.154.556	3.356.636	3.714.227	4.524.971	5.034.383	5.911.090	5.834.898
TOTAL MATERIAS PRIMAS (t)	43.284.524	46.609.001	48.592.439	49.815.373	51.719.483	53.102.397	55.571.453	58.803.367	58.862.531	59.168.144

Fuente: Oficemen (2007)

Anexo 22: Principales beneficios del *offshoring* fuera de USA (2004)

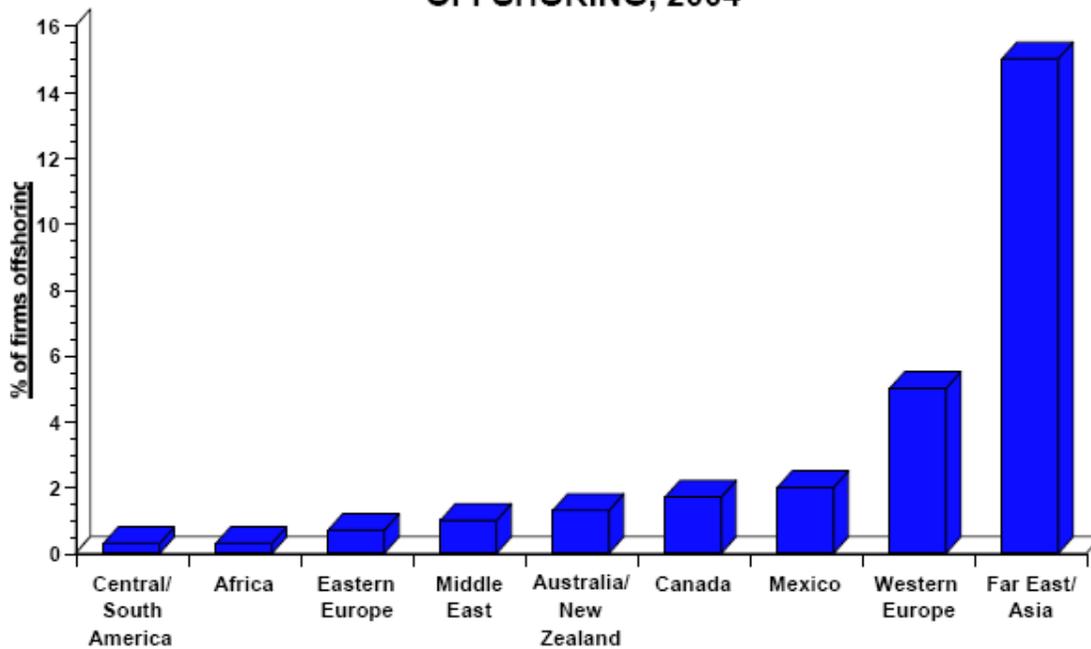
PRIMARY BENEFITS FOR ORANGE COUNTY FIRMS OFFSHORING OUTSIDE THE U.S., 2004



Fuente: Kraener y Dedrick (2004)

Anexo 23: Principales localizaciones del *offshoring* fuera de USA (2004)

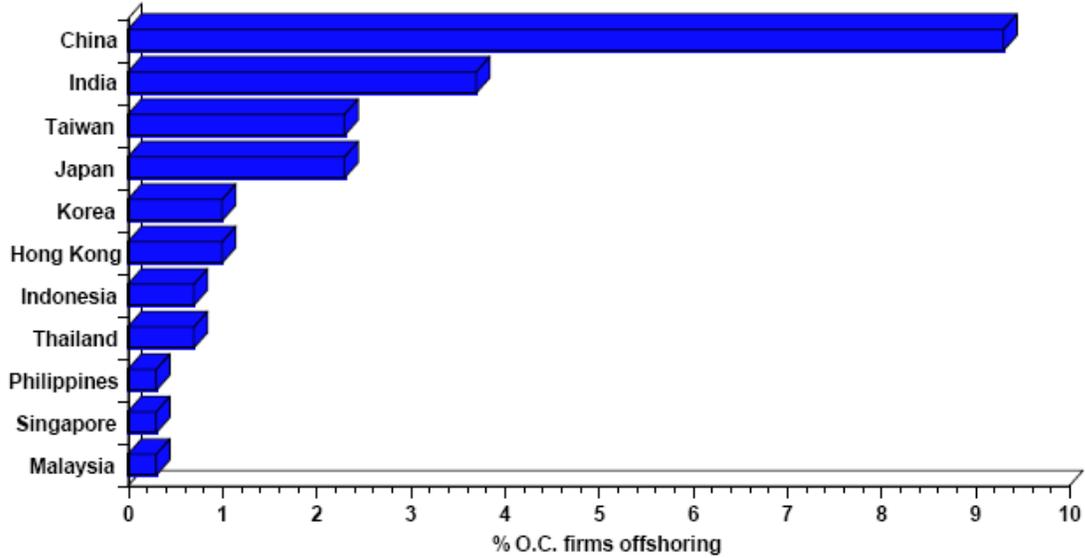
WHERE ORANGE COUNTY FIRMS ARE OFFSHORING, 2004



Fuente: Kraener y Dedrick (2004)

Anexo 24: Localizaciones preferidas para el *offshoring* en Asia (2004)

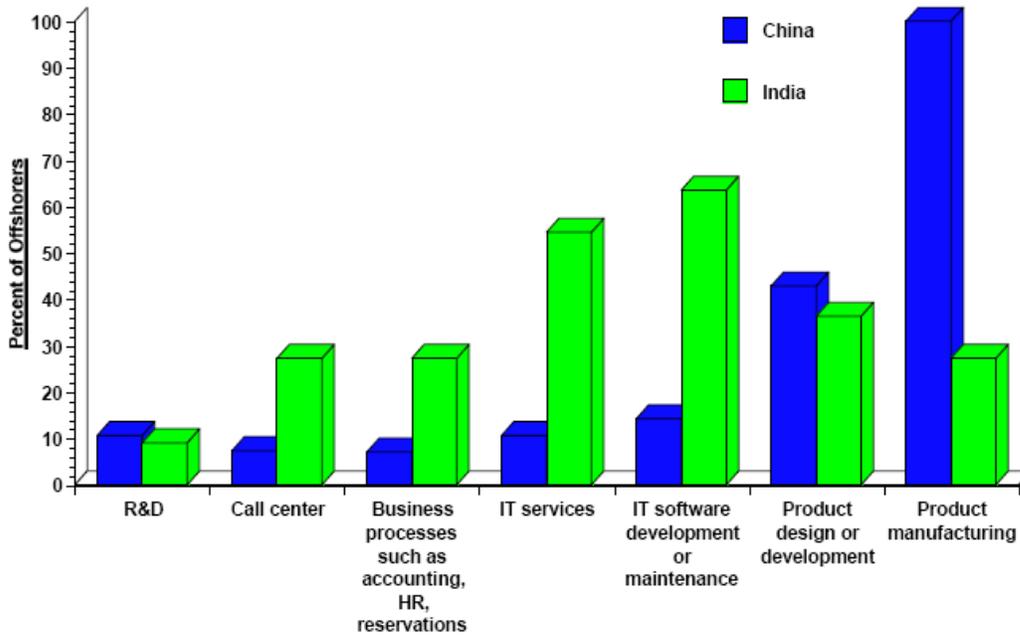
FAR EAST/ASIA LOCATIONS FOR OFFSHORING BY O.C. FIRMS, 2004



Fuente: Kraener y Dedrick (2004)

Anexo 25: Patrón de localización del *offshoring* en China e India (2004)

PATTERN OF OFFSHORING AMONG THOSE GOING TO CHINA AND INDIA, 2004



Fuente: Kraener y Dedrick (2004)

Anexo 26: Recomendaciones clave en la compra de futuras commodities.

Figure 2: Key recommendations

Market	Key forecasts	Recommendations	Profit/loss
Energy	We see continued improvement in oil demand, especially for diesel in as providing further upside to crude oil prices. US natural gas prices look overvalued further forward and we advocate a curve flattening position.	Buy the May 2010 NYMEX Crude oil future	2%
		Buy the March 2010 Henry Hub natural gas futures contract and sell Jan 2011	25%
Industrial metals	Metals are poised to benefit from OECD inventory rebuilding, offsetting weaker China demand in months ahead	Buy the June 2010 LME copper contract	3%
		Buy the June 2010 LME nickel contract	8%
Precious metals	Precious metals are highly exposed to an ending of the trend of dollar weakness, with silver the most vulnerable to a phase of long liquidation	Sell the May 2010 COMEX silver futures contract	-3%
Agriculture	Strong demand from the ethanol sector and a recovery in feed demand should boost corn prices. We are also positive on sugar after recent supply problems	Buy the March 2010 CBOT corn contract	4%
		Buy the March 2010 ICE sugar contract	12%

Note: These recommendations were made in the December 10th Global Outlook publication and are valued relative to closing prices on that date. Source: Barclays Capital

Fuente: Barclays Capital (2009)