



## Trabajo Fin de Grado

INFLUENCIA DE LOS FACTORES DEL ENTORNO EN  
EL RIESGO SECTORIAL DEL PETRÓLEO Y EL GAS,  
MATERIALES BÁSICOS, SERVICIOS DE CONSUMO,  
ENERGÉTICO Y TECNOLÓGICO:

Una aplicación a la formación de carteras en  
España

Autor/es

Ester Tomás del Campo

Directora

Natividad Blasco de las Heras

Facultad de Economía y Empresa

2016-2017

# **INFLUENCIA DE LOS FACTORES DEL ENTORNO EN EL RIESGO SECTORIAL DEL PETRÓLEO Y EL GAS, MATERIALES BÁSICOS, SERVICIOS DE CONSUMO, ENERGÉTICO Y TECNOLÓGICO: Una aplicación a la formación de carteras en España**

**Autora: Ester Tomás del Campo**

**Directora: Natividad Blasco de las Heras**

---

**RESUMEN** El presente Trabajo de Fin de Grado de carácter investigador, presenta un estudio empírico de la relación existente entre el riesgo de los distintos sectores bursátiles de los mercados a nivel mundial, y el conjunto de una serie de factores del ámbito externo e interno de las empresas.

El objetivo de este análisis es detectar en qué medida estos factores - como el nivel de desarrollo tecnológico, los estilos gerenciales, la gobernanza o el desarrollo de los mercados financieros- pueden afectar a la volatilidad de los títulos pertenecientes a los sectores del petróleo y gas, materiales básicos, servicios de consumo, energético y tecnológico. Asimismo, se analiza la influencia de los factores en la dispersión intrasectorial.

El propósito final del estudio, es la elaboración y presentación de una estrategia de inversión basada en una cartera de acciones en el mercado bursátil español, dotando al aspecto investigador del trabajo una dimensión profesional.

**Palabras clave:** sector bursátil, volatilidad, cartera de acciones

---

**SUMMARY** The present research work presents an empirical study of the relationship between the risk of different activity sectors in the stock markets worldwide, and a set of environmental factors representing external and internal aspects of the companies.

The aim of this study is to analyze the influence that some factors – such as financial and technological development, business style or governance - have on the volatility of the oil and gas, basic materials, consumer services, energy and technological sectors.

The final purpose of the study is the composition and presentation of an investment strategy based on a stock portfolio in the Spanish stock market, giving both a research and a professional dimension to this project.

**Keywords:** stock market, volatility, share portfolio

## **INDICE**

I.	INTRODUCCION.....	4
1.	MOTIVACION Y OBJETIVOS .....	4
2.	DESCRIPCÓN DE LOS SECTORES SOMETIDOS A ANALISIS .....	5
2.1	PETRÓLEO Y GAS.....	5
2.2	MATERIALES BÁSICOS.....	6
2.3	SERVICIOS DE CONSUMO.....	6
2.4	ENERGÉTICO.....	6
2.5	TECNOLÓGICO .....	7
II.	ANALISIS EMPIRICO .....	7
1.	BASE DE DATOS .....	7
2.	METODOLOGIA.....	9
2.1	VARIABLES DEL MODELO .....	10
2.2	FASES DE CÁLCULO.....	15
3.	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. RENTABILIDAD DE LA CARTERA.	28
III.	CONCLUSIONES.....	30
IV.	BIBLIOGRAFIA.....	31
V.	ANEXOS .....	33

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Variables Dimensión Gobernanza (GOV).....	11
Tabla 2. Variables Dimensión Tecnológica (TEC) .....	11
Tabla 3. Variables Dimensión Estilo de Negocio (EST).....	12
Tabla 4. Variables Dimensión Características de los mercados (ACC) .....	13
Tabla 5. Variables Dimensión Desarrollo Entorno Financiero (DES) .....	13
Tabla 6. Regresiones estimadas para cada sector - conjuntos de variables. Variable 2R18	

Tabla 7. Regresiones estimadas para cada sector - conjuntos de variables. Variable CSAD .....	19
Tabla 8. Regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable 2R	21
Tabla 9. Regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable CSAD .....	21
Tabla 10.Resultados de las regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable 2R .....	21
Tabla 11. Resultados de las regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable CSAD .....	21
Tabla 12. Media y desviación típica de la variable 2R por sectores en España .....	24
Tabla 13. Media y desviación típica de la variable CSAD por sectores en España .....	24
Tabla 14. Matriz de covarianzas y rentabilidad diaria de los títulos .....	26
Tabla 15.Ponderaciones de los títulos .....	27
Tabla 16. Rentabilidad total de cada título: rentabilidad media y rentabilidad por dividendo .....	28

## I. INTRODUCCION

### 1. MOTIVACION Y OBJETIVOS

El presente Trabajo de Fin de Grado tiene un carácter investigador y profesional. Desde el punto de vista investigador, presenta el estudio empírico realizado sobre los datos históricos de rentabilidad y riesgo de un amplio conjunto de acciones. La investigación pretende analizar la relación existente entre el riesgo de las acciones de una muestra de empresas representativas de los diferentes mercados y sectores a nivel mundial, y el conjunto de una serie de factores de diferente índole del entorno interno y externo de las empresas.

La toma de decisiones de inversión, como cualquier toma de decisiones, está influida por múltiples factores y circunstancias. El objetivo del trabajo es detectar en qué medida variables como el nivel de desarrollo tecnológico, los estilos gerenciales de las empresas, la gobernanza o el desarrollo de los mercados financieros pueden afectar a la volatilidad de los distintos sectores bursátiles. La dimensión temporal del análisis, viene determinada por la base de datos empleada, que contiene observaciones diarias de las variables entre el 3 de Enero del 2000 y el 1 de Junio de 2015.

El análisis de estas relaciones permitirá alcanzar el objetivo final de la investigación: presentar una estrategia de inversión basada en una cartera de acciones. En este punto se liga el aspecto investigador con la perspectiva profesional. La estrategia de inversión que compondrá la propuesta contenida en este trabajo, se sustenta en dos aspectos fundamentales. En primer lugar, esta se servirá del estudio de las relaciones anteriormente expuestas para dar respuesta a cuestiones como *¿tiene sentido la diversificación sectorial? ¿Merece la pena realizar una gestión activa de las carteras? ¿Existen estrategias interesantes de gestión pasiva?*

En segundo lugar, cabe señalar que los resultados obtenidos a lo largo de la investigación, serán la base para la aplicación metodológica de la Teoría Moderna de Carteras de Markowitz.

Más concretamente, en este trabajo se pretenden los siguientes objetivos:

- *Contrastar, a nivel internacional, la influencia que tienen sobre la volatilidad de los distintos sectores bursátiles los siguientes factores del entorno de un país: el nivel de desarrollo del mercado de acciones, el nivel de desarrollo del resto de los*

*mercados financieros, los niveles de gobernanza, el estilo de dirección de las empresas y el nivel de desarrollo tecnológico.*

- *Contrastar la influencia particular de los mencionados factores en el caso del mercado bursátil español*
- *Utilizar los resultados del mercado español para construir una cartera que se adapte a un determinado perfil inversor*
- *Comprobar la bondad del ajuste de dicha cartera a los objetivos propuestos.*

A estos efectos se trabaja con los sectores bursátiles que se describen en el apartado siguiente y que suponen aproximadamente el 50% del total de sectores de actividad.

## **2. DESCRIPCIÓN DE LOS SECTORES SOMETIDOS A ANÁLISIS**

Los cinco sectores que componen nuestro análisis e investigación y que se describen a continuación, son solo una parte de la muestra total de sectores de actividad. Cabe señalar que de manera paralela a este trabajo, se está desarrollando uno de similares características y que centra su análisis en otros seis sectores distintos a los que se exponen<sup>1</sup>.

### **2.1 PETRÓLEO Y GAS**

El petróleo constituye la principal fuente de energía del mundo además de emplearse como materia prima en la industria química. La dependencia global actual por el petróleo y el gas empuja a los países a desarrollar estrategias políticas y económicas que aseguren aquel suministro que permita satisfacer sus consumos.

En el sector intervienen tres tipos de actores: los países productores (OPEP y no OPEP), las empresas petroleras y consumidores. Se trata de un mercado mundial y global de relaciones políticas entre los agentes, que regulan el precio del petróleo desde el lado de la oferta del mercado. Las principales reservas y centros de consumo de petróleo que satisfacen al mercado, se encuentran concentradas en un pequeño grupo de productores en Oriente Medio, África o Latino América. Por su parte, las empresas petroleras dependen de su capacidad de producción y de las alianzas estratégicas que sean capaces de establecer para competir en el sector.

---

<sup>1</sup> El trabajo referido es el desarrollado por Ángel Javier Marín Navarro, estudiante de GDADE. No obstante, los datos empleados así como la metodología seguida difieren de los contenidos en este trabajo.

## **2.2 MATERIALES BÁSICOS**

En este sector, se localizan empresas vinculadas con la búsqueda, desarrollo y procesamiento de materias primas como metales, oro, madera, minerales, etc. Se caracteriza por ser un sector sensible a los cambios en el ciclo económico ya que las empresas vinculadas a este tipo de actividades dependen directamente de la buena marcha de otros sectores de actividad, como la construcción, siendo también sensibles a las fluctuaciones en la oferta y la demanda de materiales como el oro u otros metales.

## **2.3 SERVICIOS DE CONSUMO**

Los cambios demográficos y en el estilo de vida de los consumidores, así como el nivel de sus ingresos medios, han desempeñado históricamente un papel fundamental en la industria de los servicios al consumidor, que ha ido evolucionando a lo largo del tiempo adaptándose a las nuevas necesidades de los consumidores finales. Dentro del sector, existen ciertos segmentos con altas barreras de entrada (grandes inversiones, altos riesgos o procedimientos legales complejos) como la educación, los servicios bancarios y financieros, servicios de transporte o restaurantes de comida rápida. Por su parte, la incorporación del factor tecnológico en la prestación de los servicios, ha permitido a segmentos como el del comercio electrónico, servicios inmobiliarios o servicios de reparación, registrar grandes crecimientos en el sector.

## **2.4 ENERGÉTICO**

El suministro de energía es esencial para el funcionamiento de las sociedades modernas actuales. Las políticas energéticas determinan los niveles de crecimiento económico y competitividad de cada país en un mundo en el que, el desarrollo tecnológico de este sector define la evolución de una buena parte de otros sectores de la industria.

La imposibilidad de almacenar energía obliga que la demanda y la oferta en los mercados sea la misma en todo momento, es por ello que las empresas agrupadas según su actividad: generación, transporte, distribución, comercialización e intercambios internacionales, se ven obligadas a coordinar sus esfuerzos en cuanto a producción y decisiones de inversión en transporte y distribución se refiere. Las características del sector hacen que este sea un mercado necesariamente regulado, donde las políticas de eficiencia energética o la regulación medioambiental pueden afectar al nivel y composición de las inversiones de las empresas energéticas.

## **2.5 TECNOLÓGICO**

El sector tecnológico juega un papel fundamental en la configuración de los esquemas del desarrollo tecnológico y la productividad de cada país, definiendo el mapa económico mundial. La tecnología ha redefinido los modelos de empresa, las comunicaciones, el acceso a los mercados y el modo en el que personas y empresas satisfacen sus necesidades.

El poder del sector se concentra en grandes grupos empresariales, cuyo posicionamiento resulta de su capacidad para responder a las demandas del mercado mediante la innovación y eficiencia. Se trata de un mercado altamente competitivo, en el que las empresas disputan grandes batallas en ventas y posicionamiento de marca.

## **II. ANALISIS EMPIRICO**

En este epígrafe se expondrán los principales elementos de la investigación científica, comenzando con la descripción de la base de datos que da soporte al análisis. Sigue a este punto, el desarrollo de la metodología, los procesos de cálculo realizados sobre los datos originales y la composición de la cartera. Por último, se expone un análisis de la bondad del ajuste de la cartera a través del cálculo de la rentabilidad diaria alcanzada desde el 1 de junio de 2015 hasta el 31 de diciembre de 2016.

### **1. BASE DE DATOS**

Para realizar la investigación, se dispone de una base de datos proporcionada por la directora del presente trabajo, Natividad Blasco de las Heras, y por las profesoras Sandra Ferreruela Garcés y Pilar Corredor Casado. Las dos primeras son profesoras del Departamento de Contabilidad y Finanzas de la Universidad de Zaragoza y la tercera es profesora del Departamento de Gestión de Empresas de la Universidad Pública de Navarra. La base de datos contiene las rentabilidades diarias de las acciones ordinarias y de los índices de los 34 países de mayor relevancia bursátil a escala mundial (obtenidas de Datastream - Thomson Financial) y los cálculos de dos medidas de riesgo: la volatilidad calculada como rentabilidad diaria al cuadrado y el estadístico CSAD. Asimismo se incluyen las series de 30 variables individuales que tienen que ver con los factores de gobernanza, tecnología, estilo de negocio y desarrollo de los mercados financieros y que han sido extraídas de la información ofrecida por el Banco Mundial y el World Economic Forum.

Los datos de rentabilidad de las empresas se agrupan por sectores de actividad dentro de cada uno de los países analizados. Se analizan 34 países diferentes para un total de cinco sectores y un periodo de tiempo determinando, permitiendo combinar así la dimensión temporal y estructural de los datos.<sup>2</sup> La base completa recoge 141.365 observaciones diarias que recogen los rendimientos diarios de 39.096 empresas de diferentes países, clasificadas por sectores, entre el 3 de Enero del 2000 y el 1 de Junio de 2015.

Además de los rendimientos de los títulos, la base contiene los datos de un total de 30 variables que representan aspectos y factores de tipo organizacional, de mercado o ambiental en las empresas. Estas variables, - en nuestro modelo, variables exógenas,- serán descritas y detalladas en epígrafes posteriores, aunque a modo introductorio, señalar que estas se clasifican en grupos de seis en seis conformando cinco dimensiones distintas:

- Dimensión de Gobernanza (*GOV*)
- Dimensión Tecnológica (*TEC*)
- Dimensión del Estilo de negocio / empresa (*EST*)
- Dimensión de las Características de los Mercados de acciones (*ACC*)
- Dimensión del Desarrollo del Mercado Financiero (deuda, ahorro y ámbito asegurador) (*DES*)

Por último, se listan a continuación los 34 países objeto de estudio, de aquí en adelante, referidos por sus correspondientes códigos de país.

- **África.** *Sur África (ZAF).*
- **América Central.** *México (MEX ).*
- **América del Sur.** *Argentina (ARG), Brasil (BRA) y Chile (CHL).*
- **Asia.** *China (CHN), Hong Kong (HKG), Japón (JPN), Corea del Sur (KOR), Filipinas (PHL), Singapur (SGP) y Tailandia (THA).*

---

<sup>2</sup>Cabe indicar que el soporte software usado para el tratamiento del contenido de la base de datos, así como para elaboración de los cálculos ha sido el paquete estadístico y econométrico *EViews 8.1*.

- **Europa.** Austria (AUT), Bélgica (BEL), Dinamarca (DNK), Finlandia (FIN), Francia (FRA), Alemania (DEU), Grecia (GRC), Irlanda (IRL), Italia (ITA), Holanda (NLD), Noruega (NOR), Portugal (PRT), España (ESP), Suecia (SWE), Suiza (CHE) y Gran Bretaña (GB).
- **Norte América.** Canadá (CAN) y Estados Unidos (USA).
- **Oceanía.** Australia (AUS), Indonesia (IDN), Nueva Zelanda (NZL) y Malasia (MYS).

## 2. METODOLOGIA

El punto de partida de nuestra investigación se localiza en el momento en el cual un individuo decide llevar a cabo una inversión financiera. Es en ese instante en el cual el inversor, entre un innumerable conjunto de mercados, sectores y empresas existentes, debe decidir qué activos compondrán su cartera, ya que estos determinarán el riesgo asociado a la operación. La importancia de esta decisión reside en el análisis y estudio que se antoja necesario para determinar aquellos títulos que, actuando de forma conjunta, aportarán los mayores retornos al inversor dado un nivel de riesgo determinado.

El objetivo primordial de esta investigación es la obtención de resultados que permitan entender el comportamiento de los mercados y de los valores de las compañías frente a determinados factores externos e internos, con el fin de detectar aquellos valores que permitan conformar de forma óptima nuestra cartera de acciones. Para alcanzar dicho objetivo, nos serviremos de la aplicación de diferentes métodos y cálculos estadísticos sobre los datos originales en cada una de las fases, que, en última instancia, serán la base para la aplicación de la Teoría de Selección de Carteras del Modelo de Markowitz.

Se expone un estudio de la relación existente entre las cinco dimensiones mencionadas (*GOV, TEC, EST, ACC, DES*) y el riesgo de las empresas de los diferentes mercados y sectores que permite evaluar desde un punto de vista científico, una de las principales cuestiones en materia de inversión: la gestión activa y pasiva de carteras.

A lo largo de nuestro periodo de estudio, se identifican tanto ciclos de expansión económica como periodos de recesión. Es por ello, que dado un perfil de inversor, se somete a análisis la conveniencia de la gestión activa y pasiva de inversiones ante diferentes escenarios económicos. A través de la gestión pasiva, el inversor replica la

composición de un índice de referencia (global, sectorial, etc), por lo que no es posible batir al mercado, dado que se persigue reproducir las rentabilidades del índice en cuestión. Esta estrategia supone un ahorro de costes para el inversor, sin embargo, replicar un índice no siempre es garantía de éxito ni tampoco implica una óptima diversificación. Hay que tener en cuenta el horizonte de inversión y el comportamiento de los mercados ya que ante tendencias bajistas y alta volatilidad, la gestión activa resulta mucho más adecuada, permitiendo adaptar la cartera a los movimientos del mercado.

## 2.1 VARIABLES DEL MODELO

La estructura de nuestros datos se caracteriza por contener observaciones a lo largo del tiempo para una muestra de unidades individuales  $i$ . Es decir, que para una variable  $Y_{it}$  se tienen  $i = 1 \dots N$  individuos observados a lo largo de  $T = t \dots 1$  periodos

En nuestro modelo de partida, para la realización de la primera fase de trabajo, las variables (exógenas y endógenas) serán las 30 variables explicativas asociadas a los factores del entorno externo e interno y las dos medidas de riesgo para cada uno de los sectores analizados, para cada uno de los 34 países ( $i$ =Argentina, Australia,...,Sur África) para un periodo de estudio  $T$  que incluye datos diarios desde enero de 2000 hasta mayo de 2015.

### VARIABLES EXÓGENAS

Tal y como se ha indicado, las variables exógenas o de influencia que formarán parte de nuestro modelo, se dividen en cinco dimensiones, cada una de ellas formada por un total de seis variables.

#### 1. Dimensión de Gobernanza (GOV)

Esta dimensión recoge la autoridad ejercida a nivel institucional por cada país. Aumentos en este grupo evidencian mejoras en el gobierno, lo que promueve aumentos en el nivel de confianza de los inversores. Esta confianza atrae a inversores de todo tipo, incluidos aquellos inversores que puedan estar desinformados y actúen siguiendo al mercado. Las variables que componen este grupo proceden de los Indicadores Mundiales de Gobernabilidad recopilados por el Banco Mundial.

Variables Gobernanza	Código variable
1. Voz y rendición de cuentas	<i>VA</i>
2. Estabilidad política: ausencia de violencia o terrorismo	<i>PS</i>
3. Efectividad del Gobierno	<i>GE</i>
4. Calidad regulatoria	<i>RQ</i>
5. Imperio de la Ley	<i>RL</i>
6. Control de la corrupción	<i>CC</i>

Tabla 1. Variables Dimensión Gobernanza (GOV)

## 2. Dimensión Tecnológica (TEC)

Esta dimensión pretende someter a análisis el desarrollo tecnológico en los países, así como su estrecha relación con el comportamiento de los rendimientos de las acciones en los diferentes mercados bursátiles. Los avances en la tecnología y transmisión de información, permiten reducir la diferencia informativa existente entre los inversores, democratizando el acceso a las inversiones en los mercados financieros. Las variables listadas en este grupo, fundamentales en el control del riesgo de una cartera son:

Variables Tecnológicas	Código variable
1. Innovación	<i>GCI_C_12</i>
2. Gasto en I+D	<i>EOSQ118</i>
3. Utilización de Internet (%)	<i>NETUSERPCT</i>
4. Absorción de la tecnología a nivel empresarial	<i>EOSQ068</i>
5. Preparación tecnológica	<i>GCI_B_09</i>
6. IED y Transferencia tecnológica	<i>EOSQ070</i>

Tabla 2. Variables Dimensión Tecnológica (TEC)

### **3. Dimensión del Estilo de negocio / empresa (EST)**

Las variables que conforman el estilo de negocio en las empresas afectan directamente a la negociación de sus acciones en los mercados. El comportamiento ético de una empresa o mejoras en su transparencia y normas de auditoría reportan aumentos en el nivel de confianza de los inversores, dado que la incertidumbre de sus títulos será menor en comparación de los valores de empresas con un estilo de negocio menos ético, eficiente y transparente. Esta dimensión, de aquí en adelante *EST*, se compone por las siguientes variables:

<b>Variables Estilo de Negocio</b>	<b>Código variable</b>
1. Voluntad de delegar	<i>EOSQ124</i>
2. Impacto normas sobre IED	<i>EOSQ095</i>
3. Confianza en la gestión profesional	<i>EOSQ126</i>
4. Eficacia de los Consejos de Administración	<i>EOSQ127</i>
5. Normas de auditoría y presentación de informes	<i>EOSQ097</i>
6. Comportamiento ético en la empresa	<i>EOSQ153</i>

Tabla 3. Variables Dimensión Estilo de Negocio (EST)

### **4. Dimensión de las características de los mercados (ACC)**

Las características de los mercados financieros de renta variable determinan la eficiencia de estos. Entre ellas, podemos encontrar factores como los niveles de transparencia, libre concurrencia entre oferta y demanda, amplitud y profundidad del mercado, así como de su flexibilidad. Estas características en su grado máximo definen un Mercado Financiero Perfecto. Las variables incluidas en esta dimensión, de aquí en adelante *ACC*, son:

<b>Variables Características de los mercados</b>	<b>Código variable</b>
1. Protección intereses del accionista minoritario	<i>EOSQ098</i>
2. Financiación en mercados de valores locales	<i>EOSQ091</i>
3. Eficiencia	<i>GCI_B_08_01</i>

4. Disponibilidad Capital Riesgo	<i>EOSQ089</i>
5. Confiabilidad y confianza	<i>GCI_B_08_02</i>
6. N° empresas cotizadas por cada 1.000.000 de personas	<i>OMOI</i>

**Tabla 4. Variables Dimensión Características de los mercados (ACC)**

### **5. Dimensión del desarrollo del entorno financiero (DES)**

El nivel de desarrollo de los mercados financieros, como la gobernanza, puede generar mayores niveles de confianza entre los inversores favoreciendo así la liquidez en los mercados. Este puede ser analizado diferenciando dos dimensiones: los mercados de renta variable<sup>3</sup>, y los mercados de activos financieros distintos a estos. Las variables incluidas en el desarrollo de los mercados de activos financieros distintos de la renta variable son:

<b>Variables Desarrollo Financiero</b>	<b>Código variable</b>
1. Nivel de deuda privada por PIB	<i>Dm05</i>
2. Deuda internacional por PIB	<i>Dm07</i>
3. Volumen primas Seguros de Vida	<i>Di09</i>
4. Volumen primas Seguros no Vida	<i>Di010</i>
5. Activos Fondos de Pensiones	<i>Di013</i>
6. Crédito privado	<i>Di014</i>

**Tabla 5. Variables Dimensión Desarrollo Entorno Financiero (DES)**

Cabe indicar que cada una de las variables expuestas se identifica en la base de datos según la siguiente estructura:

$$\text{CódigoVariable} + \text{CódigoPaís}$$

A modo de ejemplo, la variable número 1. *Nivel de deuda privada por PIB* de la dimensión del desarrollo financiero (DES) que se muestra en la Tabla 5 para España en un momento t será:  $\text{Dm05ESP}_t$

<sup>3</sup> Dimensión analizada por las variables del grupo Características de los mercados (ACC)

## VARIABLES ENDÓGENAS

Las variables endógenas objeto de estudio, como ya se ha mencionado anteriormente, se corresponden con las dos medidas de riesgo para cada uno de los sectores analizados, para cada uno de los 34 países ( $i=$ Argentina, Australia,...Sur África) y el periodo de estudio T que incluye datos diarios desde enero de 2000 hasta mayo de 2015.

### 1. Rentabilidades al cuadrado – 2R

Se dispone de las observaciones diarias de las rentabilidades al cuadrado desde el 3 de Enero del 2000 y el 1 de Junio de 2015 del total de empresas que componen la muestra. Estas rentabilidades al cuadrado, - variables endógenas en nuestro modelo- nos permiten medir la volatilidad de los títulos, esto es, la variabilidad de su rentabilidad, concepto fundamental para evaluar el riesgo<sup>4</sup>. La denotación de dichas observaciones sigue la siguiente estructura:

$$2R + Sector_{i=1 \dots 5} + País_{n=1 \dots 34}$$

Por ejemplo, la rentabilidad al cuadrado de las empresas españolas del sector de los materiales básicos (BAS) en un momento t se define:

$$2RBasEsp$$

### 2. Desviación de la rentabilidad respecto a la media del sector. Estadístico CSAD

Del mismo modo que en el caso anterior, se dispone de observaciones diarias para el total de la muestra de la segunda variable que actuará como endógena en nuestro modelo, esta es, una medida de riesgo del sector. Esta variable viene denotada como CSAD y mide la dispersión de los títulos dentro del propio sector. Es por tanto una medida de riesgo intrasectorial. Se define como sigue:

$$CSAD_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |R_{i,t} - R_{m,t}|$$

donde  $R_{i,t}$  es la rentabilidad observada de la empresa i y  $R_{m,t}$  corresponde a la rentabilidad del sector. Cada observación se identifica para cada sector y país, según la estructura que sigue:

---

<sup>4</sup> Para esta y otras posibles medidas de volatilidad puede consultarse:  
BLASCO DE LAS HERAS, M.N., CORREDOR CASADO, M.P. y, FERRERUELA GARCÉS, S., "Does herding affect volatility? Implications for the Spanish stock market", Quantitative Finance, Vol. 12, Issue 2,2012.

$$CSAD + Sector_{i=1 \dots 5} + País_{n=1 \dots 34}$$

A modo de ejemplo,  $CSADOILFra$ , será la desviación de las empresas francesas del sector del petróleo y el gas (OIL) respecto a la media del sector en el momento t.

## 2.2 FASES DE CÁLCULO

### **FASE 1: ORTOGONALIZACION DE LAS VARIABLES**

Realizada una primera introducción, y, expuesto el sistema de variables objeto de análisis, en este epígrafe se muestra el primer paso llevado a cabo en la investigación, que encuentra su razón de ser en la quiebra de una de las hipótesis básicas de la parte sistemática de un modelo econométrico: la ausencia de multicolinealidad. El tratamiento de la multicolinealidad aproximada existente entre las variables endógenas de las diferentes dimensiones (*GOV, ACC, EST, DES* y *TEC*), evitará la pérdida de precisión en los estimadores de los modelos que se pretendan estimar. Dicho tratamiento pasa por la eliminación de la correlación de las distintas variables, lo que podría producir sesgos en la estimación de los coeficientes de las variables que permanecieran intactas.

Para evitar la eliminación de variables en el modelo y poder estimar la influencia de las variables exógenas sobre las medidas de riesgo, a continuación se presenta la estructura de las regresiones que se ha llevado a cabo para ortogonalizar las variables de cada dimensión. El primer paso es determinar aquella variable entera que sirva de referencia, y que será en todos los casos, la variable número uno de cada dimensión<sup>5</sup>. Una vez fijada, se plantea un sistema de (k-1) regresiones en las cuales se sustituye una de las variables exógenas de la regresión por los componentes no explicados - residuos - de otras variables exógenas.

---

<sup>5</sup> VA / GCI \_ C \_ 12 / EOSQ124 / EOSQ098 / Dm05 (Véase Tabla 1-5)

Así pues, se muestra a continuación las regresiones estimadas en el caso concreto de la dimensión de gobernanza, en el que la variable entera o de referencia es VA

$$1) PS = C + \hat{\alpha} VA + \varepsilon_{PS}$$

Despejamos

$$2) GE = C + \hat{\alpha} VA + \varepsilon_{PS} + \varepsilon_{GE}$$

1) Despejamos

$$3) RQ = C + \hat{\alpha} VA + \varepsilon_{PS} + \varepsilon_{GE} + \varepsilon_{RQ}$$

1) 2) Despejamos

$$4) RL = C + \hat{\alpha} VA + \varepsilon_{PS} + \varepsilon_{GE} + \varepsilon_{RQ} + \varepsilon_{RL}$$

1) 2) 3) Despejamos

$$5) CC = C + \hat{\alpha} VA + \varepsilon_{PS} + \varepsilon_{GE} + \varepsilon_{RQ} + \varepsilon_{RL} + \varepsilon_{CC}$$

1) 2) 3) 4) Despejamos

#### Ecuación 1. Estimación del sistema de regresiones ortogonales para la dimensión GOV

Cabe señalar que la estructura de los datos no permite que se plantea un sistema de ecuaciones, ya que de este modo, no lograríamos la estimación individual de los modelos para cada uno de los diferentes países, sino una en su conjunto.

Una vez planteadas y estimadas las (k-1) regresiones por Mínimos Cuadrados Ordinarios para cada una de las cinco dimensiones, generamos los residuos con la herramienta “*make residuals*” de Eviews, que permite guardar los residuos de la regresión como una serie, siguiendo el orden en el que las ecuaciones se especifican en el sistema. De este modo, se obtienen cada una de las nuevas variables exógenas-residuos- que sustituyen a las variables originales, permitiendo mitigar los problemas de multicolinealidad. La denotación de estas variables se ha llevado a cabo según la siguiente estructura<sup>6</sup>:

$$[RES + Código Dimensión_{1...5} + N^o Variable_{2...4}]_{PAIS=1...34}$$

Siguiendo con el caso concreto de la dimensión de gobernanza, las variables obtenidas de las regresiones ortogonales serán:

$$Resgov2_{Pais=1...34,t} \quad Resgov3_{Pais=1...34,t} \quad Resgov4_{Pais=1...34,t} \quad Resgov5_{Pais=1...34,t}$$

$$Resgov6_{Pais=1...34,t}$$

---

<sup>6</sup> El total de las variables puede consultarse en el Anexo 1

## **FASE 2. ESTUDIO DE LAS RELACIONES**

Una vez calculadas las nuevas variables endógenas, comenzamos a plantear las primeras regresiones y modelos para determinar la relación existente entre las variables de las cinco dimensiones y las medidas de riesgo de los sectores bursátiles. Para ello, planteamos y estimamos, las diferentes regresiones tipo pool. Este sistema realiza una regresión de mínimos cuadrados ordinarios con efectos fijos de sección transversal. Es decir, establece una relación positiva o negativa de las variables ortogonalizadas sobre cada una de las dos variables de riesgo para el conjunto de los países. En este caso, las variables endógenas del modelo son las medidas de riesgo, por lo que los diferentes pool seguirán una estructura estándar tal que:

$$2R \text{ Sector}_{i=1...5} \text{ País}_{i=1...34} = C + \beta X \text{ País}_{i=1...34} + \varepsilon$$

$$\text{CSAD Sector}_{i=1...5} \text{ País}_{i=1...34} = C + \beta X \text{ País}_{i=1...34} + \varepsilon$$

Siendo  $X \text{ País}_{i=1...34}$  el conjunto de variables ortogonalizadas para cada país. Cabe resaltar que en la metodología pool se encuentran los efectos comunes sobre el conjunto de países, de forma que podamos encontrar resultados generalizables para toda la muestra analizada.

### **FASE 2.1. ANALISIS DE LA RELACION ENTRE SECTORES Y VARIABLES**

Las tablas que se muestran a continuación recogen una por una todas las regresiones tipo pool planteadas e introducidas en el sistema. El estudio de los resultados obtenidos, nos permitirá extraer un primer plano de la influencia por cada una de las variables exógenas sobre las acciones sectoriales del conjunto de países.

#### **VARIABLE 2R**

SEC	DIM	Regresión	Nombre Pool
OIL	GOV	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + ResGov_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2ROILGOV
	TEC	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + Gci_c\_12_{PAIS} + ResTec_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2ROILTEC
	EST	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + Eosq124_{PAIS} + ResEst_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2ROILEST
	ACC	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + Eosq098_{PAIS} + ResAcc_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2ROILACC
	DES	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + Dm05_{PAIS} + ResDes_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2ROILDES
BAS	GOV	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + ResGov_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RBASGOV
	TEC	$2R \text{ SecPais}_{i,t} = C + Gci_c\_12_{PAIS} + ResTec_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RBASTEC

	EST	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RBASEST
	ACC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq098}_{PAIS} + \text{ResAcc}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RBASACC
	DES	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Dm05}_{PAIS} + \text{ResDes}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RBASDES

COS	GOV	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + \text{ResGov}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RCOSGOV
	TEC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + \text{ResTec}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RCOSTEC
	EST	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RCOEST
	ACC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq098}_{PAIS} + \text{ResAcc}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RCOSACC
	DES	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Dm05}_{PAIS} + \text{ResDes}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RCOSDES

UTI	GOV	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + \text{ResGov}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RUTIGOV
	TEC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + \text{ResTec}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RUTITEC
	EST	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RUTIEST
	ACC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq098}_{PAIS} + \text{ResAcc}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RUTIACC
	DES	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Dm05}_{PAIS} + \text{ResDes}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2RUTIDES

TEC	GOV	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + \text{ResGov}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2TECGOV
	TEC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + \text{ResTec}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2TECTEC
	EST	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2TECEST
	ACC	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq098}_{PAIS} + \text{ResAcc}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2TECACCC
	DES	$2R\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Dm05}_{PAIS} + \text{ResDes}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	P2TECDES

Tabla 6. Regresiones estimadas para cada sector - conjuntos de variables. Variable 2R

#### VARIABLE CSAD

SEC	DIM	Regresión	Name Pool
OIL	GOV	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + \text{ResGov}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSOILGOV
	TEC	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + \text{ResTec}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSOILTEC
	EST	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSOILEST
	ACC	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq098}_{PAIS} + \text{ResAcc}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSOILACC
	DES	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Dm05}_{PAIS} + \text{ResDes}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSOILDES
BAS	GOV	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + \text{ResGov}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSBASGOV
	TEC	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + \text{ResTec}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSBASTEC
	EST	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSBASEST
	ACC	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq098}_{PAIS} + \text{ResAcc}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSBASACC
	DES	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Dm05}_{PAIS} + \text{ResDes}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSBASDES
COS	GOV	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + VA_{PAIS} + \text{ResGov}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSCOSGOV
	TEC	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + \text{ResTec}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSCOSTEC
	EST	$CSAD\text{SecPais}_{i,t} = C + \text{Eosq124}_{PAIS} + \text{ResEst}_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSCOEST

	ACC	$CSADSecPais_{i,t} = C + Eosq098_{PAIS} + ResAcc_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSCOSACC
	DES	$CSADSecPais_{i,t} = C + Dm05_{PAIS} + ResDes_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSCOSDES
UTI	GOV	$CSADSecPais_{i,t} = C + VA_{PAIS} + ResGov_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSUTIGOV
	TEC	$CSADSecPais_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + ResTec_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSUTITEC
	EST	$CSADSecPais_{i,t} = C + Eosq124_{PAIS} + ResEst_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSUTIEST
	ACC	$CSADSecPais_{i,t} = C + Eosq098_{PAIS} + ResAcc_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSUTIACC
	DES	$CSADSecPais_{i,t} = C + Dm05_{PAIS} + ResDes_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSUTIDES
TEC	GOV	$CSADSecPais_{i,t} = C + VA_{PAIS} + ResGov_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSTECGOV
	TEC	$CSADSecPais_{i,t} = C + Gci\_c\_12_{PAIS} + ResTec_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSTECTEC
	EST	$CSADSecPais_{i,t} = C + Eosq124_{PAIS} + ResEst_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSTECEST
	ACC	$CSADSecPais_{i,t} = C + Eosq098_{PAIS} + ResAcc_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSTECACC
	DES	$CSADSecPais_{i,t} = C + Dm05_{PAIS} + ResDes_{2...6, PAIS} + \varepsilon$	PCSTECDES

Tabla 7. Regresiones estimadas para cada sector - conjuntos de variables. Variable CSAD

Dada la diversidad de los resultados obtenidos de las estimaciones de las regresiones anteriores para las dos medidas de riesgo<sup>7</sup>, extraemos las siguientes conclusiones básicas:

- *Las variables del entorno influyen de manera significativa en los niveles de riesgo de cada uno de los sectores analizados. Esto es, la evolución previsible de los factores del entorno, además de la información propia de la actividad de las empresas, también determina la evolución del riesgo de los títulos, por lo que deben ser tenidos en cuenta a la hora de diseñar estrategias de cobertura de riesgo.*
- *El porcentaje de variables significativas<sup>8</sup> para el total de dimensiones y sectores, es de un 70% para 2R y de un 93% en el estadístico CSAD, donde las variables que obtienen una mayor significatividad pertenecen respectivamente, a las dimensiones DES-TEC y DES-EST.*
- *A nivel intrasectorial y para la variable 2R, las variables que ejercen una mayor influencia pertenecen a las dimensiones EST y TEC.*
- *En ambas medidas de riesgo, 2R y CSAD, se observa que los sectores más influidos por las variables de las diferentes dimensiones son TEC, BAS y COS.*

<sup>7</sup> Véase Anexo 2. Resultados de la estimación de las regresiones para cada sector y grupo de variables

<sup>8</sup> Prob. Para valores inferiores al 5% ( $\alpha = 0,05$ ), la variable exógena es significativa y sirve para explicar el modelo.

Atendiendo a estos argumentos, se observa cierta complejidad en la interpretación de los resultados obtenidos dada la amplitud y dimensión de las diferentes multi-variables. Ello nos conduce al siguiente paso en la investigación: la reducción del conjunto de datos.

## **FASE 2.2. FACTORIZACION DE LAS VARIABLES. ANÁLISIS DE LA RELACION ENTRE SECTORES Y DIMENSIONES**

Se determina entonces, que es necesario reducir la dimensión del conjunto de datos, resumiendo en un factor o indicador el conjunto de variables endógenas que se han considerado dentro de cada dimensión. Este indicador ha sido calculado para cada dimensión y país analizado, haciendo uso del *Iterated Principal Factor Analysis* para cada extracción de factores.<sup>9</sup>

En la práctica totalidad de los casos se ha conseguido reducir a un solo factor cada dimensión. En aquellos casos en los que la metodología ofrecía dos factores, hemos optado por elegir el primero de ellos, por ser el más importante y más explicativo de la varianza del conjunto de valores tratado. En este punto, observando la estructura de los factores para los distintos países, cabe reconocer que las estructuras son diferentes, por lo que incluir todos los factores en un mismo pool sería poco adecuado, ya que se podrían obtener resultados poco comprensibles. Por ello, resulta recomendable centrar el estudio en países concretos y delimitar la dimensión geográfica del estudio. Se decide entonces centrar el análisis en el caso concreto español, por ser el mercado local del cual se tiene más conocimiento y acceso a información relevante.

Así, considerando las nuevas variables factorizadas, las regresiones a estimar en el caso español para cada sector y medida de riesgo son:

### **VARIABLE 2R**

<b>SEC</b>	<b>Regresión</b>	<b>Name Pool</b>
<b>BAS</b>	$2RBAS_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACBAS2RESP</b>
<b>OIL</b>	$2ROIL_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACOIL2RESP</b>
<b>COS</b>	$2RCOS_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACCOS2RESP</b>

<sup>9</sup> En este TFG se ha seguido la metodología propuesta en N.Blasco et al., Can agents sensitive to cultural, organizational and environmental issues avoid herding? Finance Research Letters, 2017. No obstante, los factores en este TFG se han calculado para cada uno de los países.

<b>UTI</b>	$2RUTI_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACUTI2RESP</b>
<b>TEC</b>	$2RTEC_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACTEC2RESP</b>

Tabla 8. Regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable 2R

### VARIABLE CSAD

SEC	Regresión	Name Pool
<b>BAS</b>	$CSADBAS_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACBASCSDESP</b>
<b>OIL</b>	$CSADOIL_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACOILCSDESP</b>
<b>COS</b>	$CSADCOS_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACCOSCSDESP</b>
<b>UTI</b>	$CSADUTI_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACUTICSDESP</b>
<b>TEC</b>	$CSADTEC_{ESP} = C + FAcc_{ESP} + FDes_{ESP} + FEst_{ESP} + FGov_{ESP} + FTec_{ESP} + \epsilon$	<b>PFACTECCSDESP</b>

Tabla 9. Regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable CSAD

Los resultados obtenidos de las regresiones expuestas se muestran a continuación.

### RESULTADOS VARIABLE 2R

	BAS		OIL		COS		UTI		TEC	
	coeffic	prob	coeffic	prob	coeffic	prob	coeffic	prob	coeffic	prob
C	8,59E-05	0,0000	2,49E-04	0,0000	1,42E-04	0,0000	1,07E-04	0,0000	2,38E-04	0,0000
FACCESP	<b>-4,53E-05</b>	0,0000	<b>-9,89E-05</b>	0,0000	3,76E-06	<b>0,7803</b>	<b>-6,17E-05</b>	0,0000	<b>-6,27E-05</b>	0,0012
FDESESP	<b>-1,39E-05</b>	0,0049	<b>-4,87E-05</b>	0,0011	<b>-4,89E-05</b>	0,0006	<b>-1,87E-05</b>	0,0038	8,08E-05	0,0001
FESTESP	1,50E-05	0,0081	2,60E-06	<b>0,8748</b>	2,89E-05	0,0085	2,19E-05	0,0075	4,99E-05	0,0001
FGOVESP	2,33E-05	0,0000	<b>-1,03E-07</b>	<b>0,9935</b>	<b>-1,17E-05</b>	<b>0,3224</b>	6,30E-06	<b>0,2575</b>	5,29E-06	<b>0,6755</b>
FTECESP	<b>-3,16E-05</b>	0,0000	<b>-8,85E-05</b>	0,0000	1,56E-05	<b>0,1176</b>	<b>-4,94E-05</b>	0,0000	<b>-2,35E-05</b>	0,0360

Tabla 10. Resultados de las regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable 2R

### RESULTADOS VARIABLE CSAD

	BAS		OIL		COS		UTI		TEC	
	coeffic	prob	coeffic	prob	coeffic	prob	coeffic	prob	coeffic	prob
C	1,27E-02	0,0000	1,21E-02	0,0000	1,52E-02	0,0000	9,22E-03	0,0000	1,42E-02	0,0000
FACCESP	<b>-2,90E-03</b>	0,0000	<b>-1,96E-03</b>	0,0000	<b>-1,12E-03</b>	0,0064	<b>-1,98E-03</b>	0,0000	<b>-5,85E-04</b>	<b>0,0748</b>
FDESESP	7,39E-04	0,0002	3,16E-04	<b>0,2913</b>	<b>-7,11E-04</b>	<b>0,1729</b>	4,81E-04	0,0050	2,63E-04	<b>0,4770</b>
FESTESP	7,73E-04	0	<b>-5,65E-04</b>	0,0299	<b>-3,10E-04</b>	<b>0,4131</b>	6,71E-04	0	4,30E-04	<b>0,1125</b>
FGOVESP	1,07E-03	0,0000	2,95E-04	<b>0,2046</b>	<b>-6,03E-04</b>	<b>0,1680</b>	3,90E-04	0,0042	<b>-1,99E-03</b>	0,0000
FTECESP	<b>-1,16E-03</b>	0,0000	<b>-5,57E-04</b>	0,0303	1,35E-03	0,0003	<b>-8,48E-04</b>	0,0000	<b>-4,99E-04</b>	<b>0,0684</b>

Tabla 11. Resultados de las regresiones estimadas para cada sector - dimensión en España. Variable CSAD

Los resultados obtenidos indican que, con carácter general, los factores ligados al desarrollo del mercado de acciones y de otros mercados financieros, así como la dimensión tecnológica, influyen para rebajar los niveles de volatilidad. En cambio, el estilo de dirección de las empresas influye positivamente en todos los sectores, mientras que la gobernanza no se muestra especialmente significativa.

Respecto al comportamiento intrasectorial, tanto el sector de materiales básicos como el sector energético son los que reflejan una mayor influencia de los factores del entorno, si bien no queda clara la influencia general de todos los factores, ya que algunos influyen de manera positiva y otros de manera negativa. Por su parte, el sector de servicios de consumo es el menos influido por el entorno, y, nuevamente, el desarrollo del mercado de acciones y la tecnología son las dimensiones más influyentes en la generalidad de los resultados P

Asimismo se ha observado la evolución de los distintos factores del entorno considerados para el mercado español. El siguiente gráfico recoge las tendencias seguidas por cada uno de ellos durante el periodo de estudio.

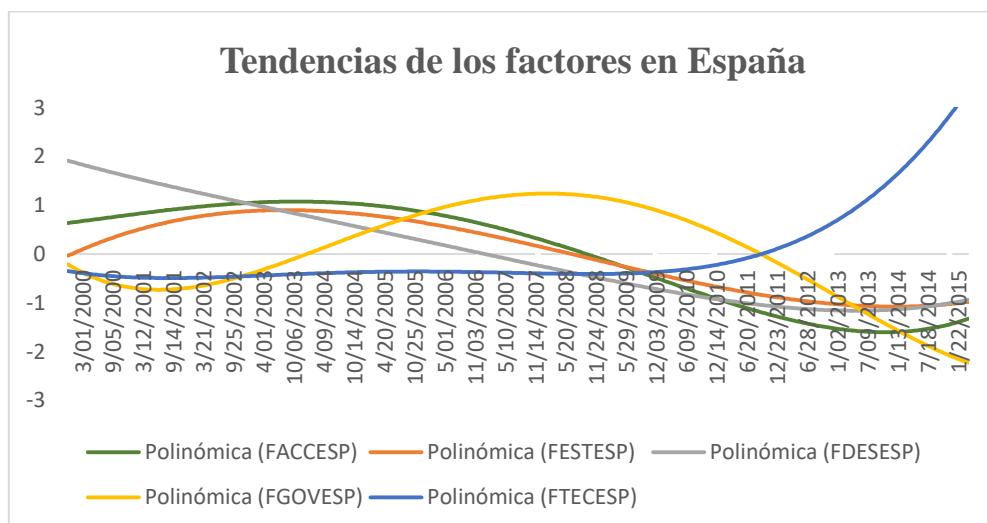


Gráfico 1. Tendencia de los factores

Como puede observarse, el factor gobernanza es el único que muestra una tendencia clara decreciente, seguramente motivada por los problemas de corrupción y falta de transparencia acontecidos en los últimos años, por lo que, de acuerdo con los resultados obtenidos, la evolución de este factor contribuye a no incrementar la volatilidad de los sectores en términos generales, dado su signo positivo en los sectores en los que resulta significativo.

El resto de los factores muestran una tendencia creciente (como la tecnología) o una trayectoria estable e incluso creciente tras una fase de caída, fundamentalmente relacionada con el momento álgido de la crisis económica y financiera que estalló en 2008. Ello significa que, de acuerdo con los signos de las estimaciones realizadas, la estabilidad o recuperación de los niveles de desarrollo del mercado de acciones y del resto de los mercados financieros contribuye, en términos generales, a disminuir (o al menos no a aumentar) la volatilidad de los títulos, mientras que el estilo de negocio de las empresas tiende a incrementar el riesgo.

Por lo que respecta al riesgo intrasectorial, el factor de desarrollo del mercado de acciones y el factor de la tecnología contribuyen a disminuir la dispersión de los títulos dentro del sector, pero los resultados del resto de los factores no son generalizables, debiendo hacer referencia a sectores concretos en cada caso.

En los apartados siguientes utilizaremos estos resultados como soporte para apoyar la elaboración de nuestra propuesta de inversión. En la toma de decisiones, seguiremos la estrategia conocida como Top-Down, que parte desde un ámbito general para ir descendiendo progresivamente hasta la decisión concreta de los valores que compondrán la cartera.

### **FASE 3. SELECCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA CARTERA**

Centrada la investigación en el caso concreto de la economía española, el siguiente paso en la estrategia Top-Down viene dado por la elección de aquel sector que obtenga mejores resultados y brinde mayores oportunidades de acuerdo con los objetivos perseguidos por el inversor. Tal y como se ha introducido en epígrafes anteriores, en ausencia de otros resultados que indiquen con claridad el criterio de selección, para la composición de la cartera nos serviremos de la aplicación de la Teoría de Selección de Carteras de Markowitz, que recoge los rasgos fundamentales de la conducta racional del inversor. De este modo, de manera complementaria a otros criterios, se trata de buscar aquella cartera eficiente que maximice el rendimiento para un determinado nivel de riesgo o, minimice el riesgo soportado para un rendimiento determinado.

En nuestro caso, los resultados obtenidos hasta este momento favorecen la formación de la cartera para un inversor averso al riesgo. Básicamente la evolución de los factores externos e internos así como el signo de sus estimaciones se adaptan a ese perfil inversor, especialmente cuando se considera su impacto en la volatilidad, dado

que los resultados sugieren influencias del entorno tendentes al control o a la disminución del riesgo. Suponemos entonces que el inversor al que va dirigida nuestra recomendación tiene un perfil de aversión al riesgo, por lo que su objetivo será minimizar el riesgo soportado en una cartera sectorial dado un nivel de rendimiento determinado. La aplicación del modelo de Markowitz será en última instancia la que determine los títulos que compondrán la cartera, así como las ponderaciones individuales de los mismos si, dentro del sector elegido, la influencia de los factores del entorno no produce conclusiones claras sobre cómo se comportan los títulos pertenecientes al sector.

Para determinar el sector a invertir entre los cinco contenidos en este trabajo, se ha procedido al cálculo de las medias y desviaciones típicas para cada medida de riesgo cuyos resultados se muestran a continuación:

### VARIABLE 2R

	BASESP	OILESP	COSESP	UTIESP	TECESP
<b>Media</b>	8,63E-05	0,000249	0,000143	0,000108	0,000243
<b>Desviación típica</b>	0,000185	0,000512	0,000317	0,000239	0,000519

**Tabla 12. Media y desviación típica de la variable 2R por sectores en España**

### VARIABLE CSAD

	BASESP	OILESP	COSESP	UTIESP	TECESP
<b>Media</b>	1,27E-02	0,01218	0,015318	0,009267	0,014344
<b>Desviación típica</b>	0,00576	0,007906	0,010025	0,004808	0,009299

**Tabla 13. Media y desviación típica de la variable CSAD por sectores en España**

Como puede observarse, el sector que obtiene mejores resultados con una menor media en ambas medidas de riesgo durante el periodo de tiempo analizado es el sector de Materiales Básicos (BAS). Los resultados sugieren que este sector es el que ha experimentado durante el horizonte temporal de estudio una menor volatilidad y que además, estos niveles reducidos, se han mantenido con mayor regularidad a lo largo del tiempo.

Además de estos menores valores de riesgo de partida, el sector de materiales básicos se ve favorecido por la evolución de los factores del entorno, dada la contribución de la dimensión tecnológica y del desarrollo de los mercados financieros para no incrementar el riesgo del sector. El estilo de gestión de las empresas tiende a

incrementar el riesgo de todos los sectores, incluido el de los materiales básicos, por lo que no puede extraerse un valor añadido claro al respecto de su contribución a la volatilidad. Por último, la gobernanza es una dimensión significativa positiva en el sector de materiales básicos, pero dada la trayectoria decreciente que ha seguido este factor, cabe esperar que su contribución al incremento de la volatilidad en el futuro más inmediato no sea especialmente destacada.

De acuerdo con estos argumentos se considera que el sector de materiales básicos puede ser el sector más adecuado para un inversor averso al riesgo, dados sus menores niveles de volatilidad en el pasado y dada la expectativa de que dicha volatilidad no se incremente sustancialmente en el futuro por la influencia de los factores del entorno.

Pero una vez elegido el sector de inversión queda pendiente la selección de títulos que entrarán a formar parte de la cartera. Si bien la dispersión media del sector es la más baja de los sectores considerados, y por tanto cabría pensar que los títulos que forman parte del sector evolucionan de una manera similar, la influencia en distinto sentido de los factores del entorno en la dispersión intrasectorial hace surgir la duda de si es necesaria una herramienta que permita, dentro del sector, elegir los títulos que contribuyen a minimizar el riesgo de la cartera. Esto es, la influencia de la dimensión tecnológica y del desarrollo del mercado de acciones para disminuir la dispersión se compensa con la influencia positiva de los factores que se relacionan con el desarrollo del resto del mercado financiero, con el estilo de gestión de las empresas y con la gobernanza (a pesar de la tendencia decreciente de este). Ello hace recomendable el uso del criterio de selección de carteras de Markowitz para fortalecer la selección de activos que encajen en un perfil inversor averso al riesgo, ya que no es posible predecir si la menor desviación intrasectorial se va a mantener en el futuro dada la evolución de los factores del entorno.

Extraemos entonces de la base de datos el conjunto de empresas que cotizan en el sector en el mercado español y que serán objeto de la aplicación de la metodología de Markowitz. Estos son:

- |                                  |                 |
|----------------------------------|-----------------|
| – <i>Acerinox “R”</i>            | <i>Título A</i> |
| – <i>Ercros</i>                  | <i>Título B</i> |
| – <i>Lingotes Especiales</i>     | <i>Título C</i> |
| – <i>Tubacex</i>                 | <i>Título D</i> |
| – <i>Ence Energía y Celulosa</i> | <i>Título E</i> |

- *Miquel y Costas* *Titulo F*
- *Iberpapel Gestión* *Titulo G*
- *Papeles y Cartones de Europa* *Título H*
- *Tubos reunidos* *Título I*

Con las rentabilidades diarias históricas de estos títulos durante el periodo de estudio se construye la matriz de covarianzas, que resultará necesaria para la aplicación del modelo de selección de Markowitz. Se calcula asimismo la rentabilidad diaria para cada uno de los títulos que son susceptibles de formar parte de la cartera.

	<i>Título A</i>	<i>Título B</i>	<i>Título C</i>	<i>Título D</i>	<i>Título E</i>	<i>Título F</i>	<i>Título G</i>	<i>Título H</i>	<i>Título I</i>
<i>Título A</i>	<b>0,0002944</b>								
<i>Título B</i>	0,0001235	<b>0,0007453</b>							
<i>Título C</i>	3,058E-05	4,973E-05	<b>0,00043369</b>						
<i>Título D</i>	0,0001655	0,00016124	4,686E-05	<b>0,0004774</b>					
<i>Título E</i>	0,0001253	0,00011147	3,6334E-05	0,000151	<b>0,0003911</b>				
<i>Título F</i>	4,3556E-05	5,802E-05	3,22031E-05	6,315E-05	3,926E-05	<b>0,0003039</b>			
<i>Título G</i>	2,5264E-05	3,4124E-05	1,2608E-05	3,602E-05	3,712E-05	1,703E-05	<b>0,0001994</b>		
<i>Título H</i>	8,3479E-05	9,6818E-05	4,0053E-05	0,0001205	0,000103	3,871E-05	2,939E-05	<b>0,0003204</b>	
<i>Título I</i>	0,00012922	0,00012314	4,4498E-05	0,0002102	0,0001331	4,964E-05	3,378E-05	9,869E-05	<b>0,0003893</b>

---

Rent diaria 0,00015044 -0,000515 9,7601E-05 0,000219 8,505E-05 0,0002912 7,88E-05 0,0004585 0,00022291

**Tabla 14. Matriz de covarianzas y rentabilidad diaria de los títulos**

El desarrollo del modelo de Markowitz se realiza sobre la base del comportamiento racional del inversor, que establece un deseo de rentabilidad y una posición de rechazo al riesgo. La demostración analítica del modelo define la cartera óptima a través de la resolución de un problema de optimización cuadrática.

Con la resolución de este problema de optimización se pretende obtener aquellos porcentajes que se deben tomar de cada título para alcanzar la función objetivo que interrelaciona, a través de un problema lineal, la rentabilidad y el riesgo. Tal y como desarrolla Markowitz, una cartera será eficiente si proporciona bien la máxima rentabilidad esperada dado un nivel de riesgo determinado o, si aporta el mínimo riesgo posible para un determinado nivel de rentabilidad esperada, por lo que la función objetivo del inversor podrá ser planteada como un problema de maximización de las rentabilidades esperadas o, como se considera en este caso, de minimización del riesgo dado un nivel de rentabilidad esperada. Así, el problema de optimización queda planteado como sigue:

*Función Objetivo:* Minimizar  $\sigma^2(R_p) = \sum_{i=1}^9 \sum_{j=1}^9 X_i * X_j \sigma_{ij}$  sujeto a:

1. Restricción paramétrica  $E(R_p) = \sum_{i=1}^9 X_i * E(R_i) = V *$
2. Restricción presupuestaria  $\sum_{i=1}^9 X_i = 1$
3. Condición de no negatividad  $X_i \geq 0 \ (i = 1, \dots, 9)$

La función objetivo establece la minimización de las desviaciones absolutas de la rentabilidad media esperada de la cartera (riesgo) donde la incógnita del problema,  $X_i$ , es la ponderación del Título  $i$  y  $\sigma_{ij}$  es la covarianza entre los Títulos  $ij$ . La restricción paramétrica establece para cada valor de  $V^*$  (en nuestro caso sugerimos simplemente rentabilidad igual o mayor que cero) una composición presupuestaria que, sustituida en la función objetivo, aporta el riesgo mínimo de la cartera (que deberá estar invertida al 100%, restricción presupuestaria). La cartera inicial estará compuesta por los nueve títulos del sector de los Materiales Básicos (BAS) expuestos, cuyas ponderaciones deberán ser iguales o mayores que cero (condición de no negatividad).

Planteamos entonces el problema de minimización de la varianza de la cartera utilizando el programa SOLVER. Los resultados obtenidos ofrecen las siguientes ponderaciones para cada uno de los títulos considerados:

---

Título A	Título B	Título C	Título D	Título E	Título F	Título G	Título H	Título I
<b>0,121</b>	<b>0,019</b>	<b>0,132</b>	<b>0,00</b>	<b>0,054</b>	<b>0,183</b>	<b>0,327</b>	<b>0,114</b>	<b>0,046</b>

---

**Tabla 15.**Ponderaciones de los títulos

De este modo, y a fecha 1 de Junio de 2015, quedaría conformada nuestra cartera de acciones y con ella, nuestra estrategia de inversión.

### 3. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS. RENTABILIDAD DE LA CARTERA

Una vez expuesta la cartera de acciones que conforma nuestra estrategia, en este último epígrafe se expone la evaluación realizada sobre la propia recomendación, analizando la rentabilidad obtenida por la cartera desde el momento de su conformación, el 1 de junio de 2015, hasta el 31 de diciembre 2016. Para poder determinar dicha rentabilidad, y como puede observarse en la tabla que sigue, se ha calculado la rentabilidad media diaria de los títulos, incluyendo la información relativa para el cálculo de la rentabilidad por dividendo diaria.

	Título A	Título B	Título C	Título D	Título E	Título F	Título G	Título H	Título I
<b>Rentabilidad media</b>	-0,02%	0,35%	0,18%	-0,01%	-0,06%	-0,08%	0,11%	-0,01%	-0,16%
<b>Rentabilidad por dividendo diaria</b>	0,02%	0,00%	0,02%	0,01%	0,02%	0,01%	0,01%	0,01%	0,00%
Dividendos desde junio 2015	0,89	0	0,93	0,07	0,17	1,18	0,85	0,28	0,01
Rentabilidad por dividendo	8,36%	0,00%	8,40%	3,09%	6,27%	3,52%	4,84%	5,61%	1,18%
<b>Rentabilidad total</b>	<b>0,00%</b>	<b>0,35%</b>	<b>0,20%</b>	<b>0,00%</b>	<b>-0,05%</b>	<b>-0,07%</b>	<b>0,12%</b>	<b>0,00%</b>	<b>-0,16%</b>

**Tabla 16. Rentabilidad total de cada título: rentabilidad media y rentabilidad por dividendo**

La rentabilidad total de cada título toma en consideración el dividendo por acción ( $d_{it}$ ) y la rentabilidad media, que ha sido calculada sobre las rentabilidades históricas mientras que para el cálculo de la rentabilidad diaria por dividendo, se han considerado los dividendos repartidos por cada una de las empresas desde junio de 2015, esto es, para un total de 410 sesiones de negociación. De este modo, la rentabilidad total de cada título queda expresada como:

$$R_i = \frac{(P_{it} - P_{io}) + d_{it}}{P_{io}}$$

Obtenidas de este modo las rentabilidades diarias de cada título, damos paso al cálculo de la rentabilidad diaria por la cartera. Esta será:

$$R_p = \sum_{i=1}^9 X_i * R_i = 0,05\% \quad \text{donde...} \quad \left\{ \begin{array}{ll} X_A = 0,121 & R_A = 0,00\% \\ X_B = 0,019 & R_B = 0,35\% \\ X_C = 0,132 & R_C = 0,20\% \\ X_D = 0,000 & R_D = 0,00\% \\ X_E = 0,054 & R_E = -0,05\% \\ X_F = 0,183 & R_F = -0,07\% \\ X_G = 0,327 & R_G = 0,12\% \\ X_H = 0,114 & R_H = 0,00\% \\ X_I = 0,046 & R_I = -0,16\% \end{array} \right.$$

Determinamos que la rentabilidad diaria lograda por la cartera es del 0,05%, mejorando los resultados obtenidos por el índice IBEX-35, que en base al cálculo realizado sobre la misma base temporal que la cartera, sitúa su rentabilidad media en terrenos negativos con un -0,045%.

Desde el punto de vista del riesgo, nuestra cartera presenta una varianza igual a 0,00001677, mientras que la varianza de la rentabilidad diaria del Ibex en el periodo junio 2015-diciembre de 2016 ha sido 0,0002480.

En resumen, nuestra cartera seleccionada para un inversor averso al riesgo ha conseguido incrementar significativamente la rentabilidad del mercado soportando un riesgo 14.78 veces menor.

### **III. CONCLUSIONES**

Los objetivos planteados al inicio de esta investigación perseguían contrastar a nivel internacional, en qué medida influyen sobre la volatilidad de los títulos de una muestra de empresas – representativas de los diferentes sectores bursátiles-, el conjunto de una serie de factores internos y externos.

El estudio por países de la relación existente entre el riesgo de las acciones y la influencia ejercida por estos factores, nos ha permitido plantear argumentos válidos para la determinación del sector idóneo de inversión para un inversor de tipo averso al riesgo, así como la posterior selección de los títulos de la cartera. La idoneidad de una gestión activa o pasiva de carteras, consideramos queda sometida al escenario económico y político, y al efecto que factores como el desarrollo de los mercados de acciones, la tecnología, la gobernanza o el estilo de negocio tienen sobre la volatilidad de los títulos de los diferentes sectores bursátiles.

Los resultados obtenidos al contrastar a nivel intrasectorial la influencia particular de los factores en el caso del mercado bursátil español, nos han permitido concluir que los factores ligados al desarrollo de los mercados financieros y el desarrollo tecnológico favorecen la reducción de la volatilidad, mientras que el estilo de negocio influye positivamente en todos los sectores. Por su parte, el factor de gobernanza no se muestra especialmente significativo.

Determinamos que el sector que ha experimentado una menor volatilidad durante el periodo de observación, se corresponde con el sector de los materiales básicos (BAS), sin embargo, la tendencia en distinto sentido de los factores del entorno interno y externo y su influencia en la dispersión intrasectorial, nos conduce a la utilización del modelo de Markowitz como herramienta para minimizar el riesgo de la cartera, alcanzando así el propósito final de la investigación: la elaboración de una estrategia de inversión.

A través de la investigación contenida en este presente Trabajo de Fin de Grado hemos sido capaces de conjugar los conocimientos financieros y econométricos adquiridos durante la carrera con su aplicación en el ámbito profesional.

## IV. BIBLIOGRAFIA

- Agency, I. E. (s.f.). Oil Market Report. Recuperado el 4 de Enero de 2017, de <https://www.iea.org/oilmarketreport/omrpublic/>
- Aguilera del Pino, A. M. (2016). Boletín de Estadística e Investigación Operativa. *Revista Oficial de la Sociedad de Estadística e Investigación Operativa*, 185-198.
- Blasco de la Heras, M., Corredor Casado, M., & Ferreruela Garcés, S. (2017). Can agents sensitive to cultural, organizational environmental issues avoid herding? *Finance Research Letters*, 1-8.
- Blasco de las Heras, M., Corredor Casado, M., & Ferreruela Garcés, S. (2012). Does herding affect volatility? Implications for the Spanish stock market. *Quantitative Finance*, Vol.12(Issue 2).
- Coface. (2015). Publicaciones económicas de Coface, Panorama. *Edición especial semestral sobre análisis de riesgo país y sectorial*, N°45, 8-29.
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, C. (28 de Julio de 2016). *Informe de supervisión del mercado de gas natural en España*. Recuperado el 24 de 10 de 2016, de <https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/energia/mercado-gas>
- Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, C. (Septiembre de 2016). *Principales indicadores internacionales del mercado del petróleo*. Recuperado el 24 de 10 de 2016, de <https://www.cnmc.es/ambitos-de-actuacion/energia/mercado-petroleo-biocarburantes>
- Deloitte. (Abril de 2016). *Newsletter Power & Utilities in Europe*. Recuperado el 12 de 11 de 2016
- García, F., & Guijarro, F. (Octubre de 2010). *Crisis bursátil ¿es preferible una estrategia de gestión activa o pasiva?* Recuperado el 10 de 12 de 2016, de <http://www.revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/35088/35349>
- Gebka, B., & E.Wohar, M. (2013). International herding: Does it differ across sectors? *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 55-84.

- Henker, J., & Henker, T. (2006). Do the investors herd intraday in Australian equities? *International Journal of Managerial Finance*, Vol.2, 196-219.
- Jola Sanchez, A. F. (2013). Desarrollo del Sector servicios y su papel en la consolidación del crecimiento económico mundial. *Ecos de Economía*, 43-68.
- Marín Navarro, Á. J. (22 de 02 de 2017). Influencia de los factores del entorno en el riesgo de los sectores financiero, industrial, bienes de consumo, sanitario, tecnológico y telecomunicaciones: Una aplicación a la formación de carteras en el mercado de valores español. *Trabajo de Fin de Grado*. Zaragoza.
- Ministerio de Energía, T. y. (2016). *Estadísticas y balances energéticos*. Recuperado el 15 de 11 de 2016, de [http://www.mineco.es/ENERGIA/BALANCES/PUBLICACIONES/Paginas/Publicaciones\\_estadisticas.aspx](http://www.mineco.es/ENERGIA/BALANCES/PUBLICACIONES/Paginas/Publicaciones_estadisticas.aspx)
- Ministerio de Industria, E. y. (2014). *La Energía en España*. Recuperado el 24 de 10 de 2016, de [www.mineco.es](http://www.mineco.es)
- Montenegro, J. P. (2010). *Construcción de la frontera eficiente de Markowitz mediante el uso de la herramienta SOLVER de Excel y el modelo matricial*. Maturín, Venezuela.
- Oil&Gas, J. (2016). *Economics & Oil Market news*. Recuperado el 25 de 11 de 2016, de <http://www.ogj.com/oil-general-interest/economics-markets.html>
- Vaena Tovar, N. (Septiembre de 2008). *Comisión Nacional del Mercado de Valores*. Recuperado el 11 de 12 de 2016, de La liquidez en los mercados financieros: repercusiones de la crisis crediticia: [https://www.cnmv.es/docportal/publicaciones/monografias/mon2008\\_32.pdf](https://www.cnmv.es/docportal/publicaciones/monografias/mon2008_32.pdf)

## V. ANEXOS

### ANEXO 1. NUEVAS VARIABLES GENERADAS PARA CADA DIMENSION.

Dimensión	Variable Original	Nº Variable	Nueva Variable
TEC	GCI_C_12 EOSQ118 NETUSERPCT EOSQ068 GCI_B_09 EOSQ070	1 2 3 4 5 6	GCI_C_12 RESTEC2 RESTEC3 RESTEC4 RESTEC5 RESTEC6
ACC	EOSQ098 EOSQ091 GCI_B_08_01 EOSQ089 GCI_B_08_02 OMO1	1 2 3 4 5 6	EOSQ098 RESACC2 RESACC3 RESACC4 RESACC5 RESACC6
GOV	VA PS GE RQ RL CC	1 2 3 4 5 6	VA RESGOV2 RESGOV3 RESGOV4 RESGOV5 RESGOV6
EST	EOSQ124 EOSQ095 EOSQ126 EOSQ127 EOSQ097 EOSQ153	1 2 3 4 5 6	EOSQ124 RESEST2 RESEST3 RESEST4 RESEST5 RESEST6
DES	Dm05 Dm07 Di09 Di10 Di13 Di14	1 2 3 4 5 6	DM05 RESDES2 RESDES3 RESDES4 RESDES5 RESDES6

## ANEXO 2. RESULTADOS DE LA ESTIMACION DE LAS REGRESIONES PARA CADA SECTOR Y GRUPO DE VARIABLES

Como nota a la interpretación de este anexo, cabe indicar que las tablas muestran los datos obtenidos a nivel mundial y que el símbolo de interrogación que acompaña cada variable y sector denota que la estimación se ha realizado de manera individual para cada uno de los 34 países.

### VARIABLE 2R

	2RBAS?		2RCOS?		2ROIL?		2RTEC?		2RUTI?	
ACC	Coefficient	Prob.								
<b>C</b>	<b>-2,58E-05</b>	<b>0,2297</b>	9,17E-06	<b>0,5858</b>	6,61E-04	0,0001	<b>-1,34E-04</b>	0,0050	6,15E-04	<b>0,1502</b>
<b>EOSQ098?</b>	3,58E-05	0,0000	1,79E-05	0,0000	<b>-4,55E-05</b>	<b>0,1681</b>	7,10E-05	0,0000	<b>-2,43E-05</b>	<b>0,7708</b>
<b>RESACC2?</b>	<b>-1,11E-05</b>	0,0000	<b>-6,91E-06</b>	0,0001	1,57E-04	0,0000	7,76E-05	0,0000	1,06E-04	0,0178
<b>RESACC3?</b>	7,37E-05	0	2,53E-05	0	5,39E-04	0	5,77E-06	<b>0,6674</b>	1,36E-04	<b>0,2864</b>
<b>RESACC4?</b>	<b>-5,49E-05</b>	0,0000	<b>-2,95E-05</b>	0,0000	<b>-1,38E-04</b>	0,0387	<b>-1,66E-04</b>	0,0000	<b>-4,86E-04</b>	0,0029
<b>RESACC5?</b>	<b>-5,60E-05</b>	0,0000	<b>-2,08E-05</b>	0,0000	<b>-6,37E-04</b>	0,0000	<b>-9,31E-05</b>	0,0000	<b>-2,21E-04</b>	0,0384
<b>RESACC6?</b>	<b>-7,26E-08</b>	<b>0,6256</b>	<b>-4,87E-07</b>	0,0000	<b>-1,56E-06</b>	<b>0,1790</b>	<b>-1,95E-06</b>	0,0000	<b>-1,24E-06</b>	<b>0,6538</b>
<b>DES</b>										
<b>C</b>	1,65E-04	0,0000	1,05E-04	0,0000	4,50E-04	0,0000	2,74E-04	0,0000	5,52E-04	0,0000
<b>DM05?</b>	<b>-2,42E-07</b>	0,0005	<b>-1,28E-07</b>	0,0195	<b>-7,11E-07</b>	<b>0,2022</b>	<b>-1,16E-06</b>	0,0000	<b>-2,25E-06</b>	<b>0,2755</b>
<b>RESDES2?</b>	6,76E-07	0,0442	<b>-1,46E-06</b>	0,0000	<b>-4,28E-06</b>	<b>0,1147</b>	6,90E-06	0,0000	6,68E-06	<b>0,2865</b>
<b>RESDES3?</b>	<b>-4,21E-06</b>	0,0037	4,25E-06	0,0002	<b>-1,26E-04</b>	0	<b>-9,68E-06</b>	0,0022	2,26E-04	0
<b>RESDES4?</b>	<b>-4,24E-05</b>	0,0000	<b>-1,00E-04</b>	0,0000	2,55E-04	0,0000	<b>-1,53E-04</b>	0,0000	<b>-8,58E-04</b>	0,0000
<b>RESDES5?</b>	<b>-8,27E-07</b>	0,0001	<b>-1,04E-06</b>	0,0000	1,40E-05	0,0000	<b>-4,79E-06</b>	0,0000	1,81E-05	0,0001
<b>RESDES6?</b>	7,65E-07	0,0000	6,27E-08	<b>0,4293</b>	1,81E-07	<b>0,8227</b>	<b>-1,47E-06</b>	0,0000	<b>-1,94E-06</b>	<b>0,3422</b>
<b>EST</b>										
<b>C</b>	<b>-1,70E-04</b>	0,0000	6,08E-05	0,0059	<b>-2,94E-04</b>	<b>0,1911</b>	2,70E-04	0,0000	4,77E-04	<b>0,3774</b>
<b>EOSQ124?</b>	6,98E-05	0,0000	8,49E-06	<b>0,0712</b>	1,53E-04	0,0014	<b>-7,67E-06</b>	<b>0,5685</b>	2,78E-06	<b>0,9808</b>
<b>RESEST2?</b>	5,76E-06	<b>0,1836</b>	<b>-1,09E-05</b>	0,0013	9,80E-05	0,0051	1,72E-04	0,0000	8,74E-05	<b>0,2905</b>
<b>RESEST3?</b>	<b>-3,36E-05</b>	0,0021	4,71E-06	<b>0,5823</b>	6,44E-04	0	<b>-2,98E-05</b>	<b>0,2255</b>	2,08E-04	<b>0,3165</b>
<b>RESEST4?</b>	<b>-3,45E-06</b>	<b>0,7101</b>	1,17E-06	<b>0,8720</b>	<b>-5,20E-04</b>	0,0000	<b>-9,20E-05</b>	0,0000	<b>-5,06E-04</b>	0,0112
<b>RESEST5?</b>	<b>-3,80E-05</b>	0,0000	1,62E-05	0,0096	<b>-3,90E-04</b>	0,0000	<b>-2,50E-06</b>	<b>0,8898</b>	<b>-1,50E-04</b>	<b>0,3924</b>
<b>RESEST6?</b>	8,40E-05	0,0000	<b>-1,55E-06</b>	<b>0,7961</b>	5,09E-04	0,0000	1,36E-04	0,0000	1,06E-04	<b>0,4848</b>
<b>GOV</b>										
<b>C</b>	2,80E-04	0,0000	1,51E-04	0,0000	4,73E-04	0,0000	3,61E-04	0,0000	5,05E-04	0,0028
<b>VA?</b>	<b>-1,40E-04</b>	0,0000	<b>-5,77E-05</b>	0,0000	<b>-6,84E-05</b>	<b>0,3922</b>	<b>-1,61E-04</b>	0,0000	<b>-2,39E-05</b>	<b>0,9006</b>
<b>RESGOV2?</b>	1,33E-05	0,0205	3,69E-05	0,0000	1,95E-04	0,0000	1,13E-04	0,0000	<b>-3,73E-04</b>	0,0011
<b>RESGOV3?</b>	<b>-6,01E-05</b>	0	<b>-6,91E-05</b>	0	4,60E-05	<b>0,5287</b>	<b>-2,91E-06</b>	<b>0,8875</b>	3,71E-04	0,0354
<b>RESGOV4?</b>	8,07E-05	0,0000	5,09E-06	<b>0,4995</b>	2,67E-04	0,0005	<b>-5,39E-05</b>	0,0258	<b>-1,99E-05</b>	<b>0,9143</b>
<b>RESGOV5?</b>	<b>-6,32E-06</b>	<b>0,6280</b>	1,73E-05	<b>0,0912</b>	<b>-6,24E-04</b>	0,0000	<b>-2,82E-04</b>	0,0000	<b>-5,94E-04</b>	0,0212
<b>RESGOV6?</b>	5,51E-06	<b>0,5539</b>	2,70E-05	0,0002	6,17E-04	0,0000	2,85E-04	0,0000	3,54E-04	<b>0,0522</b>
<b>TEC</b>										
<b>C</b>	<b>-8,50E-05</b>	0,0485	<b>-1,13E-04</b>	0,0008	<b>-2,00E-03</b>	0,0000	9,39E-04	0,0000	1,73E-04	<b>0,8383</b>
<b>GCI_C_12?</b>	5,59E-05	0,0000	4,94E-05	0,0000	5,58E-04	0,0000	<b>-1,60E-04</b>	0,0000	7,28E-05	<b>0,7087</b>
<b>RESTEC2?</b>	1,67E-04	0,0000	1,06E-04	0,0000	9,08E-04	0,0000	1,47E-04	0,0000	2,57E-04	<b>0,1333</b>
<b>RESTEC3?</b>	3,50E-07	0,0017	3,88E-07	0	3,46E-07	<b>0,6981</b>	<b>-3,20E-06</b>	0	1,53E-07	<b>0,9438</b>
<b>RESTEC4?</b>	1,28E-04	0,0000	<b>-1,78E-06</b>	<b>0,7941</b>	<b>-3,02E-04</b>	0,0000	<b>-1,66E-04</b>	0,0000	<b>-3,84E-04</b>	0,0226
<b>RESTEC5?</b>	<b>-1,56E-04</b>	0,0000	<b>-5,27E-05</b>	0,0000	<b>-3,08E-04</b>	0,0000	<b>-2,19E-04</b>	0,0000	7,26E-05	<b>0,6647</b>
<b>RESTEC6?</b>	1,30E-04	0,0000	2,25E-05	0,0001	1,10E-04	<b>0,0641</b>	1,51E-04	0,0000	8,70E-05	<b>0,5426</b>

## VARIABLE CSAD

	CSADBAS?		CSADCOS?		CSADOIL?		CSADTEC?		CSADUTI?	
ACC	Coefficient	Prob.								
<b>C</b>	1,49E-02	0,0000	9,89E-03	0,0000	2,43E-02	0,0000	7,63E-04	<b>0,1783</b>	1,53E-02	0,0000
<b>EOSQ098?</b>	5,23E-04	0,0000	1,19E-03	0,0000	<b>-1,45E-03</b>	0,0000	3,66E-03	0,0000	<b>-4,02E-04</b>	0,0004
<b>RESACC2?</b>	<b>-8,82E-05</b>	<b>0,0700</b>	<b>-5,50E-04</b>	0,0000	<b>-5,41E-04</b>	0,0000	7,18E-04	0,0000	1,84E-04	0,0030
<b>RESACC3?</b>	2,49E-03	0	1,24E-03	0	5,75E-03	0	1,93E-03	0	3,23E-03	0
<b>RESACC4?</b>	<b>-5,89E-04</b>	0,0006	2,98E-03	0,0000	<b>-3,48E-03</b>	0,0000	3,99E-03	0,0000	<b>-1,50E-03</b>	0,0000
<b>RESACC5?</b>	<b>-2,47E-03</b>	0,0000	<b>-1,25E-03</b>	0,0000	<b>-1,40E-03</b>	0,0000	<b>-1,14E-03</b>	0,0000	<b>-3,76E-03</b>	0,0000
<b>RESACC6?</b>	<b>-6,10E-05</b>	0,0000	<b>-5,38E-05</b>	0,0000	<b>-5,74E-05</b>	0,0000	<b>-6,75E-05</b>	0,0000	<b>-7,38E-05</b>	0,0000
<b>DES</b>										
<b>C</b>	1,76E-02	0,0000	1,59E-02	0,0000	1,63E-02	0,0000	2,22E-02	0,0000	1,20E-02	0,0000
<b>DM05?</b>	<b>-1,53E-06</b>	<b>0,2993</b>	1,40E-06	<b>0,2909</b>	1,71E-05	0,0000	<b>-6,96E-05</b>	0,0000	4,39E-05	0,0000
<b>RESDES2?</b>	1,39E-04	0,0000	<b>-8,05E-05</b>	0,0000	5,40E-05	0,0000	1,25E-04	0,0000	1,54E-04	0,0000
<b>RESDES3?</b>	<b>-2,17E-04</b>	0	6,25E-04	0	9,43E-04	0	2,87E-04	0	<b>-4,41E-04</b>	0
<b>RESDES4?</b>	<b>-1,69E-03</b>	0,0000	<b>-2,29E-03</b>	0,0000	<b>-2,98E-03</b>	0,0000	<b>-9,26E-04</b>	0,0000	<b>-2,77E-03</b>	0,0000
<b>RESDES5?</b>	<b>-7,08E-05</b>	0,0000	<b>-1,03E-04</b>	0,0000	7,04E-05	0,0000	<b>-1,13E-04</b>	0,0000	<b>-1,54E-04</b>	0,0000
<b>RESDES6?</b>	2,28E-05	0,0000	4,83E-05	0,0000	7,04E-05	0,0000	2,21E-05	0,0000	<b>-3,51E-05</b>	0,0000
<b>EST</b>										
<b>C</b>	2,97E-03	0,0000	1,18E-03	0,0267	5,08E-03	0,0000	<b>-4,64E-03</b>	0,0000	8,89E-03	0,0000
<b>EOSQ124?</b>	3,11E-03	0,0000	3,15E-03	0,0000	2,49E-03	0,0000	5,13E-03	0,0000	9,25E-04	0,0000
<b>RESEST2?</b>	<b>-9,83E-04</b>	0,0000	<b>-1,68E-03</b>	0,0000	<b>-3,22E-03</b>	0,0000	1,40E-03	0,0000	4,48E-04	0,0001
<b>RESEST3?</b>	<b>-2,21E-03</b>	0	<b>-4,55E-03</b>	0	2,43E-03	0	<b>-4,09E-03</b>	0	<b>-4,32E-03</b>	0
<b>RESEST4?</b>	<b>-1,24E-03</b>	0,0000	<b>-1,20E-03</b>	0,0000	<b>-2,46E-03</b>	0,0000	<b>-7,39E-04</b>	0,0023	<b>-2,49E-03</b>	0,0000
<b>RESEST5?</b>	<b>-1,03E-03</b>	0,0000	1,31E-03	0,0000	<b>-1,48E-04</b>	<b>0,5268</b>	3,26E-03	0,0000	2,25E-03	0,0000
<b>RESEST6?</b>	1,20E-03	0,0000	<b>-3,07E-03</b>	0,0000	1,69E-03	0,0000	<b>-3,39E-03</b>	0,0000	1,07E-03	0,0000
<b>GOV</b>										
<b>C</b>	2,10E-02	0,0000	2,01E-02	0,0000	1,47E-02	0,0000	2,34E-02	0,0000	1,59E-02	0,0000
<b>VA?</b>	<b>-3,92E-03</b>	0,0000	<b>-4,75E-03</b>	0,0000	2,53E-03	0,0000	<b>-4,31E-03</b>	0,0000	<b>-3,42E-03</b>	0,0000
<b>RESGOV2?</b>	<b>-4,24E-04</b>	0,0005	2,98E-04	0,0063	3,13E-05	<b>0,8449</b>	1,91E-03	0,0000	2,66E-03	0,0000
<b>RESGOV3?</b>	<b>-3,48E-03</b>	0	<b>-1,37E-03</b>	0	<b>-3,47E-03</b>	0	3,35E-03	0	<b>-1,84E-03</b>	0
<b>RESGOV4?</b>	2,57E-03	0,0000	<b>-4,46E-03</b>	0,0000	2,97E-04	<b>0,2742</b>	<b>-1,17E-02</b>	0,0000	<b>-2,78E-03</b>	0,0000
<b>RESGOV5?</b>	<b>-4,52E-03</b>	0,0000	<b>-3,09E-03</b>	0,0000	6,27E-04	<b>0,0849</b>	<b>-1,06E-02</b>	0,0000	<b>-4,31E-03</b>	0,0000
<b>RESGOV6?</b>	<b>-1,50E-03</b>	0,0000	1,52E-03	0,0000	1,69E-03	0,0000	4,25E-03	0,0000	6,18E-03	0,0000
<b>TEC</b>										
<b>C</b>	1,29E-02	0	2,50E-02	0	<b>-3,74E-03</b>	0,0019	4,12E-02	0,0000	1,27E-02	0,0000
<b>GCI_C_12?</b>	1,08E-03	0	<b>-2,08E-03</b>	0	4,75E-03	0,0	<b>-4,86E-03</b>	0,0000	1,17E-04	<b>0,6637</b>
<b>RESTEC2?</b>	4,16E-03	0	5,37E-03	0	5,72E-03	0,0	6,71E-03	0,0000	5,36E-03	0,0000
<b>RESTEC3?</b>	1,71E-05	0	1,72E-05	0	7,88E-05	0,0	<b>-5,58E-05</b>	0	<b>-4,59E-06</b>	<b>0,1201</b>
<b>RESTEC4?</b>	2,98E-03	0	2,87E-03	0	5,48E-03	0,0	<b>-2,33E-04</b>	<b>0,3183</b>	6,55E-03	0,0000
<b>RESTEC5?</b>	<b>-1,20E-03</b>	0	2,30E-03	0	<b>-1,72E-03</b>	0,0	1,75E-04	<b>0,4500</b>	1,39E-03	0,0000
<b>RESTEC6?</b>	4,70E-03	0	<b>-9,92E-04</b>	0	1,34E-03	0,0	1,47E-03	0,0000	1,11E-04	<b>0,5684</b>