



---

**Universidad de Valladolid**

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES, JURÍDICAS Y DE LA  
COMUNICACIÓN

Grado en Administración y Dirección de Empresas

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**El Valor de Mercado en el sector de la Energía: Una  
estimación a partir del Enfoque de Opciones Reales.**

Presentado por Laura Tejedor Barbado

Tutelado por Susana Alonso Bonis

Segovia, 19 de Junio de 2015

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>SECCIÓN 1. Modelos de Valoración de Empresas</b> .....	<b>3</b>
1.1 Modelos basados en el descuento de flujos.....	3
1.2 Las Opciones Reales.....	7
<b>SECCIÓN 2. Metodología de la Investigación</b> .....	<b>9</b>
<b>SECCIÓN 3. Muestra</b> .....	<b>10</b>
3.1 Descripción de empresas.....	13
3.2 Parámetros.....	14
<b>SECCIÓN 4. Resultados</b> .....	<b>18</b>
<b>SECCIÓN 5. Conclusiones</b> .....	<b>24</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	<b>26</b>

## **INTRODUCCIÓN.**

Partiendo de que el objetivo financiero de una empresa reside en la maximización del valor para para los accionistas, resulta innegable la relevancia de las decisiones de inversión empresarial adoptadas por los responsables de la firma en la consecución de dicho objetivo.

En consecuencia, cada empresa se enfrenta a complicadas tomas de decisiones en cuanto a determinar qué proyectos de inversión son rentables y contribuyen con la creación de valor. Estas decisiones financieras se adoptan generalmente en un contexto incierto en el que, parafraseando a Aggarwall (1993), lo único cierto que hay es la incertidumbre. Y es que, las decisiones de inversión se adoptan en un determinado momento pero sus consecuencias económicas se extienden durante varios ejercicios económicos no conociéndose con seguridad la evolución de los determinantes de su valor. Para ello es necesario que, en el seno de la empresa, se lleven a cabo diversos ejercicios de valoración que proporcionen una estimación del rendimiento de dichas inversiones en aras a alcanzar una adecuada toma de decisiones que contribuya a la maximización del valor de la empresa para sus propietarios.

Este trabajo fin de grado se sitúa precisamente en el ámbito de la valoración de la empresa y sus inversiones y lo que se persigue es contribuir a la explicación del precio negociado de las acciones, que representa en última instancia el precio de transacción de la empresa. Concretamente, nuestro objetivo es ofrecer una valoración de la empresa y sus inversiones que incorpore las expectativas de crecimiento futuras de la empresa y que puede contribuir a la explicación de la diferencia, generalmente observada, entre la cotización de las acciones y el valor atribuible a las mismas a partir de la aplicación de los modelos de valoración. Además, se persigue realizar un análisis longitudinal en el tiempo que nos permita analizar la evolución del valor de la empresa atendiendo a esta metodología en los últimos cinco años, un período caracterizado por el contexto de crisis económica.

Para ello, es preciso realizar una revisión de los principales métodos que tradicionalmente se han empleado en la valoración de empresa, pudiendo agrupar dichos métodos en tres grupos: Balance, Cuenta de Resultados y Descuento de Flujos. Los métodos basados en balance consideran que el valor de una empresa radica en sus activos. Estos métodos determinan el valor de una empresa a través de la estimación del valor de su patrimonio, sin tener en cuenta la posible evolución futura de la empresa. Los métodos basados en la Cuenta de Resultados, se centran en la cuenta de resultados de una empresa para estimar su valor. Se basan en indicadores como los beneficios, ventas, entre otros. Dentro de este grupo se incluyen los métodos basados en el *PER* (beneficio por acción). Por último, los métodos basados en el Descuento de Flujos, califican a la empresa como una organización generadora de flujos de fondos, valorando sus acciones y su deuda como activos financieros.

De acuerdo con Fernández (2008a), los métodos basados en el Descuento de Flujos son considerados como “correctos”, pues piensa que estos son los más adecuados para valorar empresas con expectativas de continuidad. Son métodos que consisten en un análisis riguroso de todas las partidas financieras de una empresa relacionadas con la generación de flujos. Mientras, el resto de modelos, aunque se empleen con frecuencia, pasan a concebirse conceptualmente como “incorrectos”.

Sin embargo, los modelos basados en el descuento de flujos también presentan algunas limitaciones como han puesto de manifiesto más recientemente enfoques más novedosos como el Enfoque de Opciones Reales. Y es que, los modelos basados en el descuento de flujos no incorporan en la valoración la posibilidad de que las empresas puedan modificar sus decisiones sobre las inversiones realizadas en función de acontecimientos futuros (reanudar, aplazar, abandonar un proyecto). Ignoran además, la capacidad para realizar en el futuro nuevas inversiones, pues hay proyectos que incorporan valiosas oportunidades de crecimiento (desarrollo de nuevos productos, introducción en nuevos mercados, proyectos I+D+i).

La superación de estas limitaciones es posible mediante la aplicación del Enfoque de Opciones Reales, que presenta como principales señas de identidad el reconocimiento del valor derivado de la gestión activa de las inversiones, así como el valor de su flexibilidad, o los resultados intangibles, fuente de oportunidades futuras de crecimiento.

La relevancia de las Opciones Reales en el valor de la empresa y sus inversiones se ha puesto de manifiesto en numerosas investigaciones basadas generalmente en el empleo de casos numéricos de valoración, ya sean reales o ficticios (Alonso, Azofra y de la Fuente, 2008; Andrés, Azofra y de la Fuente, 2006). Estos trabajos sin embargo, conllevan el análisis individualizado de empresas o proyectos cuyas conclusiones no pueden extenderse más allá del contexto en el que han sido planteados.

Existe otra corriente de trabajos que utiliza otra metodología para poner de manifiesto la relevancia del valor de las opciones reales. El presente trabajo fin de grado se adhiere a esta perspectiva, encabezada por Kester (1984) que realiza una estimación indirecta del valor de las Opciones Reales de la empresa en aras a contribuir a la explicación de las diferencias entre el precio observado de cotización de las acciones en el mercado y las estimaciones a las que conducen la aplicación de un modelo de valoración basado en el Descuento de Flujos. Concretamente, Kester (1984) propone realizar una valoración de los *asset in place* empleando el modelo de descuento de flujos, y relacionarla con la cotización de las empresas, para posteriormente poder determinar el valor de la cartera de opciones reales de cada una de las empresas.

En este trabajo se plantea demostrar a través de una estimación indirecta, el valor de las opciones reales de las principales empresas del sector energético que cotizan en el Ibex35, analizando la importancia relativa de dicho valor en la cotización de las acciones de la empresa en el mercado. Se trata de uno de los sectores más importantes dentro de este mercado de valores, pues es la segunda rama de actividad que mayor peso aporta al Ibex 35.

Dentro del sector, destacan dada a su capitalización bursátil, Iberdrola, Endesa, Repsol y Gas Natural. De forma que este análisis se va a centrar en una muestra compuesta por estas cuatro empresas, siendo valoradas a 31 de diciembre de 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.

Aun habiendo sido considerando un periodo de valoración marcado por la crisis, el resultado obtenido en el trabajo, pone de manifiesto la influencia del valor de las opciones de crecimiento en la cotización de las empresas, suponiendo en ellas un valor real.

En lo que sigue el trabajo se estructura del siguiente modo. En la sección primera se describen los principales modelos de valoración de empresas, la segunda sección hace referencia a la metodología seguida en la investigación. La estimación de los parámetros y descripción de la muestra aparece en la tercera sección. En la sección cuarta se presentan los resultados obtenidos de la valoración. El trabajo cierra con una quinta sección que recoge las principales conclusiones.

## **SECCIÓN 1. MODELOS DE VALORACIÓN DE EMPRESAS.**

En esta sección nos vamos a centrar en los modelos considerados como “correctos” según Fernández 2008. Los cuales son los basados en el Descuento de Flujos y los que derivan de estos, como es el caso de las Opciones Reales.

### **1.1. MODELOS BASADOS EN EL DESCUENTO DE FLUJOS.**

Como ya se ha comentado, los modelos basados en el descuento de flujos, consideran a la empresa como una organización generadora de flujos de fondos, valorando sus acciones y deuda como activos financieros.

El método general que se aplica para estos modelos (Fernández, 2008a), en el cual se emplean los denominados flujos de caja o *cash flows* que generará la empresa en el futuro descontados a una tasa adecuada según el riesgo de estos, es el siguiente:

$$V = \frac{CF_1}{1+k} + \frac{CF_2}{(1+k)^2} + \frac{CF_3}{(1+k)^3} + \dots + \frac{CF_N + VR_N}{(1+k)^N}$$

Siendo:

$CF_i$ = Los flujos de fondos generados por la empresa para cada periodo “ $i$ ”.

$VR_n$ = Valor residual de la empresa en el año  $n$ .

$k$ = tasa de descuento apropiada para el riesgo de los flujos de fondos.

La correcta estimación de cada uno de estos parámetros ha sido objeto de numerosos trabajos, dedicándose los siguientes párrafos a la presentación de las habituales forma de estimación de cada uno de ellos.

En cuanto a los flujos de caja, existen diferentes medidas del flujo que se pueden emplear en la valoración de empresas. Los más utilizados (Fernández, 2008) son: flujo de fondos libres o *free cash flows (FCF)*, flujo de fondos para los accionistas (*CFac*), y el flujo de fondos para los proveedores de deuda (*CFd*).

-Flujo de fondos libres o *free cash flows*:

Se tratan de unos flujos de fondos que se determinan a partir de las operaciones de la empresa después de impuestos, sin tener en cuenta la estructura de financiación de la misma. Es decir, el flujo de caja disponible para devolver y remunerar, a prestamistas y accionistas respectivamente. En caso de que no existiera deuda en la empresa, este tipo de flujos coincidiría con el flujo de fondos para los accionistas (descrito a continuación).

Para estimar los Flujos de fondos libres, es necesario realizar una previsión de los pagos y cobros de la empresa para cada periodo. Dicha estimación se puede determinar a partir de la cuenta de resultados de empresa. Al beneficio antes de intereses e impuestos (BAIT) aplicamos los impuestos, obteniendo de esta manera el beneficio neto de la empresa sin deuda (sin intereses). A este beneficio neto debemos aplicarle las amortizaciones, así como los importes que deben ser destinados a inversiones en activos fijos.

Ocasionalmente el flujo de fondos libre conlleva a confusiones al considerarse como un flujo para acciones y deuda. Sin embargo, se trata del flujo de fondos que genera la empresa independientemente de cómo este financiada. De forma que representa el flujo de la empresa como si se financiara únicamente con recursos propios.

Por su parte, el flujo para deuda y acciones es el *Capital Cash Flow* (descrito posteriormente) y el *Equity cash Flow*.

-Flujo de fondos para los accionistas o *Equity cash Flow (CFac)*:

Este flujo de fondos se estima a partir del flujo de fondos libre o *free cash flow*, restando a este los pagos de principal e intereses (después de impuestos) de la empresa a los obligacionistas, y sumando la nueva deuda de la empresa. Por tanto, se trata del flujo de fondos que la empresa reparte a los accionistas después de haber cubierto todas las necesidades financieras.

Este tipo de flujos permite por tanto, determinar el valor de las acciones de la empresa.

Siendo el valor de la empresa en su conjunto, el resultado de la suma de la deuda (*D*) y el valor de las acciones (*E*):  $V=D+E$ .

-Capital Cash Flow (CCF):

El *Capital Cash Flow*, hace referencia al flujo para los inversores. Se puede obtener a partir de la suma de los flujos de fondos para los accionistas (*CFac*) y de los flujos para los obligacionistas (*CFd*). Donde el flujo de fondos para los poseedores de deuda se compone de la suma del principal de la deuda más los intereses.

$$CCF = CFac + CFd$$

Para poder determinar el valor de la empresa en su conjunto (deuda más acciones), es necesario descontar previamente los flujos de fondos a la tasa de descuento adecuada.

En el caso de los flujos de fondos libres o *Free Cash Flow*, la tasa relevante para poder descontarlos es aquella que considere la rentabilidad exigida para la deuda ( $K_d$ ), y para las acciones ( $K_e$ ). Puesto que hay que valorar la empresa en su conjunto (fondos propios más fondos ajenos), es preciso tener en cuenta la rentabilidad exigida a la deuda y a las acciones en función a la proporción en la que financian a la empresa. Esta tasa de descuento se conoce como *WACC* o *Weighted average cost of capital* (rentabilidad promedio ponderada de los recursos).

$$WACC = \frac{E \cdot K_e + D \cdot K_d(1 - t)}{E + D}$$

Siendo:

$E$ = Valor de mercado de las acciones;                       $D$ = valor de mercado de la deuda.

$K_e$ = rentabilidad exigida a las acciones;       $K_d$ = rentabilidad exigida a la deuda.

$t$ = Tasa impositiva.

Por su parte, para poder determinar el valor de las acciones a través de los flujos de fondos para los accionistas, es necesario utilizar como tasa de descuento la tasa de rentabilidad exigida por éstos ( $K_e$ ).

Y por último, si empleamos los *CCF* o *Capital Cash Flow* para la valoración de la empresa, es necesario emplear la rentabilidad exigida ponderada antes de impuestos ( $WACC_{BT}$ ).

$$WACC = \frac{E \cdot K_e + D \cdot K_d(1 - T)}{E + D}$$

Para calcular cualquiera de las tasas de descuento mencionadas anteriormente, necesitamos calcular las rentabilidades exigidas tanto para la deuda ( $K_d$ ) como para las acciones ( $K_e$ ).

Dichas rentabilidades pueden estimarse a través de distintos modelos, como son el de crecimiento constante de Gordon y Shapiro (1956), o el modelo de equilibrio de activos financieros (*capital asset pricing model*, CAPM), desarrollado por Sharpe (1964), Litner (1965) y Mossin (1966), gozando este último de mayor aceptación como la herramienta fundamental para estimar la tasa de descuento.

El CAPM según William Sharpe (1964), se trata de un modelo de valoración en equilibrio de activos financieros, cuya finalidad es determinar la cartera de activos para un inversor adverso al riesgo. Es decir, una cartera que presente el menor riesgo para una determinada rentabilidad dada. Siendo su principal medida de riesgo la varianza o volatilidad (raíz cuadrada de la varianza) de la rentabilidad esperada de la cartera [ $E(R_i)$ ].

La cartera de un inversor adverso al riesgo estará formada por  $N$  valores con una rentabilidad esperada de [ $E(R_i)$ ], y una ponderación en la cartera de  $W_i$ . Siendo la suma de las ponderaciones igual a la unidad.

Por tanto la rentabilidad de la cartera será :  $E(R_c) = \sum_{i=1}^N W_i E(R_i)$ .

Y el riesgo:  $Var(R_c) = \sigma_c^2 \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N Cov(R_i, R_j) W_i W_j$ ; donde  $\sigma_c$  es la volatilidad esperada de la cartera,  $Cov(R_i, R_j)$  es la covarianza de esperada de la rentabilidad de las acciones de la empresa  $i$  y de la empresa  $j$ .

El modelo de CAPM está fundamentado además, en una serie de hipótesis:

1. Las expectativas para todos los inversores en cuanto a rentabilidades futuras de los activos, correlaciones y riesgo son homogéneas.
2. Los inversores pueden emitir e invertir a la tasa libre de riesgo  $R_f$ .
3. No existen costes de transacción.
4. Mismo horizonte temporal para todos los inversores.

De acuerdo a estas hipótesis, si todos los inversores presentaran las mismas expectativas en cuanto a riesgo, rentabilidad de las acciones y horizonte temporal, todos ellos tendrían la misma cartera. Esta cartera común recibe el nombre de cartera del mercado.

La expresión general para determinar la rentabilidad esperada de un determinado activo en la que se basa el modelo de CAPM es:

$E(R_i) = R_f + \beta_i [E(R_M) - R_f]$ , siendo esta la expresión en la que se basa el CAPM.

Dónde:

$R_f$  = rentabilidad libre del riesgo (bonos del Estado);

$\beta_i$  = la beta de las acciones. Se trata del parámetro fundamental de este modelo ya que representa la medida del riesgo sistemático de las acciones de la empresa.

$E(R_M) - R_f = P_M$  = Prima de riesgo del mercado.

Con este modelo por tanto, se puede estimar a partir de la tasa de rentabilidad libre de riesgo (bonos del estado,  $R_f$ ), la prima de riesgo del mercado ( $P_M$ ), y la beta de las acciones ( $\beta$ ), la rentabilidad exigida por los accionistas ( $K_e$ ):

$$K_e = R_f + \beta P_M$$

Así pues la aplicación de CAPM supone que la combinación de activos sin riesgo y cartera del mercado prevalecerá sobre cualquier otra combinación de acciones. Con lo cual la cartera de todo inversor estará formada por renta fija sin riesgo y cartera del mercado, estando esta última compuesta por todos los activos existentes. Y en cuanto a la rentabilidad esperada de una acción dependerá entonces de la tasa libre de riesgo, de la beta de las acciones y de la prima de riesgo del mercado (Sharpe, 1964).

Sin embargo, a pesar de que se trata de una herramienta fundamental para las finanzas corporativas, presenta una serie de limitaciones al considerar o basarse en unas hipótesis propias de mercados de capitales perfectos (Fama y French, 2004).

Por último, haciendo referencia al valor residual, este sería necesario determinar en el caso de valoraciones que tengan en cuenta una duración indefinida de los flujos futuros.



En ese caso para el cálculo del valor residual se puede optar o bien mediante el descuento de flujos futuros a partir del periodo  $n$ , o bien aplicando un método simplificado. Siendo este último:

$$VR_N = \frac{CF_N(1 + g)}{(k - g)}$$

Donde  $g$  una tasa de crecimiento constante de los flujos a partir de  $n$ .

## 1.2. OPCIONES REALES.

Como ya sabemos, los modelos de descuento de flujos suponen el marco básico para los análisis de valoración de las empresas, siendo el valor actual de una empresa el resultado del descuento de dichos flujos.

Sin embargo, esta valoración supone una gestión pasiva del proyecto, es decir estamos valorando en el momento actual sin considerar a lo largo del tiempo posibles modificaciones en las decisiones de la empresa.

Por otro lado, los modelos basados en el descuento de flujos tampoco tienen en cuenta otras fuentes de valor diferentes de los flujos monetarios, de manera que quedan fuera de la valoración otros componentes de naturaleza estratégica o intangible que constituyen una fuente de valor a la empresa incluso superior a los flujos netos de tesorería. Para poder valorar estos componentes es necesario complementar la valoración que proporcionan los métodos basados en el descuento de flujos con el modelo de opciones reales.

En consecuencia, de acuerdo con estas deficiencias que presentan los criterios clásicos de valoración, son muchos teóricos los que creen fundamental el hecho de considerar las opciones reales en el análisis de las decisiones de una empresa para subsanar dichos problemas. Como Damodaran (1999), Kester (1984), Myers (1977) o Fernández (2008b).

Cabe señalar, que las opciones reales además de caracterizarse por tratarse de un binomio rentabilidad-riesgo, presentan las características de flexibilidad, y potencia. La primera hace referencia a la gestión activa de un proyecto de inversión, lo que supone destacar la capacidad de la empresa para reaccionar y adaptar la inversión al entorno. Y la segunda, a la capacidad de una inversión para crecer y generar flujos netos de tesorería.

El Enfoque de Opciones Reales se fundamenta en los modelos de valoración previamente desarrollados en el ámbito de los derivados financieros: las opciones financieras de compra y venta.

Se entiende por opción el derecho de compra o venta de un activo subyacente a un precio preestablecido (precio de ejercicio) en o antes de una fecha determinada (fecha de vencimiento):

- Opción de compra o CALL. En este caso el comprador de una opción de compra paga un precio o prima por su adquisición, adquiriendo así el derecho de compra del activo

subyacente ( $S_0$ ). Si en la fecha de vencimiento el valor del activo subyacente es superior al precio de ejercicio ( $X$ ), se ejerce la opción. Si se diera el caso contrario no se ejercería.

-Opción de venta o PUT. Una opción de venta otorga al comprador el derecho de vender el activo subyacente a un precio preestablecido, antes o en una fecha determinada. Al igual que con un *CALL* el comprador adquiere este derecho a cambio del pago de una prima. A la fecha de vencimiento el tenedor de una *PUT* ejercerá la opción si el valor del activo subyacente es inferior al precio de ejercicio. Y no la ejercerá si se da el caso contrario.

Según en la fecha que se ejerzan, estas opciones de compra o venta pueden ser europeas o americanas. Si se trata de una opción europea, solo podrá ejercerse en la fecha de vencimiento. Si por su parte se trata de una opción americana, el tenedor de la opción podrá ejercerla en cualquier momento antes de su vencimiento. Esto hace que las opciones americanas además de ser más difíciles de valorar, sean al menos tan valiosas como sus homónimas europeas.

En cuanto a la naturaleza del derecho a que se refiere las opciones reales, existen diferentes tipos relacionadas con las decisiones estratégicas de una empresa, las cuales como se ha mencionado anteriormente no se incluyen dentro del método de valoración de descuento de flujos. La clasificación habitualmente empleada es la siguiente:

-La opción de abandono de un proyecto de inversión, que se asemeja a una opción de venta, la cual supone la posibilidad de desinvertir o eliminar una inversión en curso.

- La opción de aplazamiento, que se asemeja a una opción de compra generalmente de naturaleza americana, a través de la cual, la empresa tiene el derecho a aplazar la decisión de aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. A través de esta opción se da la posibilidad de invertir en el futuro o invertir en la actualidad.

- La opción de crecimiento, que se asemeja también a una opción de compra, la cual otorga el derecho de realizar nuevas inversiones en el futuro.

-La opción de reducción, por su parte, supone para su propietario la posibilidad de renunciar a parte de un proyecto de inversión si las condiciones reales son peores que las esperadas.

En este trabajo, como ya se ha comentado, el valor atribuible a la cartera de opciones reales de una empresa se va a estimar a partir de la diferencia que existe entre el valor de mercado de una empresa (capitalización bursátil), y el valor que corresponde a dicha empresa a partir de las decisiones de inversión adoptadas y valoradas de acuerdo con el modelo del descuento de flujos. Y es que, si se verifican los fundamentos que propone el enfoque de opciones reales, los precios de las acciones deberían incorporar la información disponible sobre la cartera de opciones reales de la empresa.

De esta forma, el valor total de una empresa, se obtendría como resultado de añadir al valor de las inversiones en curso, *assets in place* en terminología anglosajona, el valor de la cartera de opciones reales u oportunidades de crecimiento. Por tanto, la empresa

debe identificar su cartera de opciones e invertir en las opciones objetivo, ya que esta es determinante en el precio de las acciones de la empresa.

## **SECCIÓN 2. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.**

Como ya se ha comentado, el objetivo del presente trabajo reside en estimar el valor de la cartera de opciones reales de varias empresas representativas del sector energético español. Este valor, atribuible a sus propietarios, se va a estimar de manera indirecta a partir de la comparación del precio de mercado de estas empresas con el valor de sus inversiones en curso. Así, el valor de mercado de una empresa (*Equity*), se descompone en el valor de sus activos en funcionamiento (*Asset-in-Place*) y en el valor de su cartera de opciones de crecimiento. En otras palabras,

Valor de Mercado = Valor de inversiones en curso + Cartera Opciones Reales

Donde el valor de mercado *Equity* o la capitalización bursátil de las empresas, es un dato conocido, ofrecido por el propio mercado, en este caso por el IBEX35.

En cuanto a la determinación del valor de las inversiones en curso o *asset in place* de las empresas, se seguirá el modelo de Kester (1984), empleando por tanto el modelo de descuento de flujos. Para ello se identificará el flujo de caja de los accionistas o *Equity Cash Flow*, con el beneficio neto, teniendo en cuenta además una tasa de crecimiento anual constante (*g*). Dicho modelo viene determinado por la siguiente expresión:

$$E_0^{AiP} = \frac{BN_1}{K_e - g}$$

Donde  $BN_1$  representa el beneficio neto esperado en el siguiente periodo, y  $k_e$  la tasa de descuento apropiada, tratándose del coste de los recursos propios.

El análisis planteado se extenderá en el período comprendido entre 2010 y 2014, un período caracterizado por la crisis económica a nivel internacional. Se presenta una estimación del valor de la empresa por cada ejercicio económico, a 31 de diciembre de cada año. La estimación de los parámetros en cada uno de los ejercicios se plantea como sigue.

Para el beneficio neto de las empresas objeto de estudio, se recurrirá la información financiera pública de cada una de ellas. Ante la dificultad de obtener información de las estimaciones de analistas para el beneficio neto hemos utilizado como estimación del valor de esta variable en un período,  $t=1$ , el valor del último dato de beneficio obtenido por la empresa.

Y en cuanto a la estimación del coste de las acciones ( $K_e$ ), se obtendrá a partir del modelo de equilibrio de activos financieros CAPM o *capital asset pricing model*. El tipo de interés libre de riesgo que se empleará, representa la rentabilidad media anual de la deuda pública española a diez años. En cuanto a la prima de riesgo, la cual hace referencia a la diferencia entre la rentabilidad esperada de mercado y el tipo de interés libre de riesgo, se emplearán las tasas resultantes de las encuestas anuales realizadas por

Pablo Fernández. Se trata de una serie de encuestas que el profesor Fernández realizada cada año a diferentes profesores, analistas y directivos, sobre las primas de riesgo utilizadas. Las cuales están disponibles en la página de la SSRN (*Social Science Research Network*).

Por su parte, en la estimación de los parámetros beta de las empresas, se ha seguido la siguiente expresión:

$$\beta = \frac{\sigma(R_i, R_M)}{\sigma^2(R_M)}, \quad i = \text{Iberdrola, Endesa, Repsol, Gas Natural}.$$

Dónde:  $\sigma(R_i, R_M)$  es la covarianza entre la rentabilidad de cada una de las empresas con la rentabilidad del mercado, y  $\sigma^2(R_M)$  hace referencia a la varianza de la rentabilidad del mercado de valores.

Para su determinación, se ha desarrollado el mismo procedimiento en cada uno de los periodos analizados. Por ejemplo, para el cálculo de las betas a 31 de diciembre de 2010, se han obtenido las cotizaciones diarias (proporcionadas por [www.invertia.com](http://www.invertia.com)) tanto de las empresas objeto de estudio como del índice bursátil, durante los cinco años anteriores, exactamente desde el 30 de diciembre de 2005, hasta 2 de Enero de 2011. Para posteriormente poder estimar las rentabilidades diarias de cada una de las empresas (en las cuales no se incluye la rentabilidad por dividendos, ya que esta variable no es tenida en cuenta por el Ibex 35), y del índice bursátil. Una vez determinadas todas las rentabilidades diarias, se ha calculado la varianza de la rentabilidad del Ibex 35, y la covarianza que presentaba la rentabilidad de este con cada una de las empresas. Obteniendo así, la varianza y covarianzas diarias. Sin embargo para el cálculo de la beta se emplearon estas variables en términos anuales.

Por último, respecto a la cartera de opciones reales de las empresas, es necesario realizar una estimación indirecta de la misma. Dicha estimación, debe ser el valor que pueda interpretarse como el reflejo de las expectativas de los inversores respecto a las opciones de crecimiento futuras de las empresas. Con ello se tratará de demostrar la importancia que tienen en el valor de mercado de las empresas, las opciones reales u opciones de crecimiento. Esta importancia puede estar representada por la diferencia entre el valor total de una empresa y el valor de su corriente monetaria. Suponiendo el valor de la cartera de opciones de las empresas el componente principal del valor total de las mismas, (Kester, 1984).

### **SECCIÓN 3. MUESTRA**

El desarrollo del enfoque de opciones reales, se va a aplicar a las empresas que forman el sector energético español. Valorando aquellas compañías energéticas más líquidas de las cuatro Bolsas españolas, las que cotizan en el mercado de valores Ibex 35. Las empresas del sector que cotizan en dicho índice son Iberdrola, Endesa, Gas Natural, Repsol, Enagás y Red Eléctrica, siendo las cuatro primeras, como veremos más adelante, las más representativas del sector.

El sector energético constituye un factor de gran relevancia en la calidad de vida de una sociedad, pues la energía es un elemento que está presente en casi todos los aspectos de la vida de un país desarrollado. Los servicios que prestan las citadas empresas, abarcan desde la generación de energía hasta su comercialización, pasando por el transporte y distribución de la misma

A lo largo de los años, esta rama de actividad ha experimentado una importante evolución, proporcionando en el sistema energético un crecimiento sólido, eficiente y seguro. Con una gran capacidad innovadora, así como con una responsabilidad corporativa contribuidora con el medio ambiente, y con una importante presencia a nivel internacional.

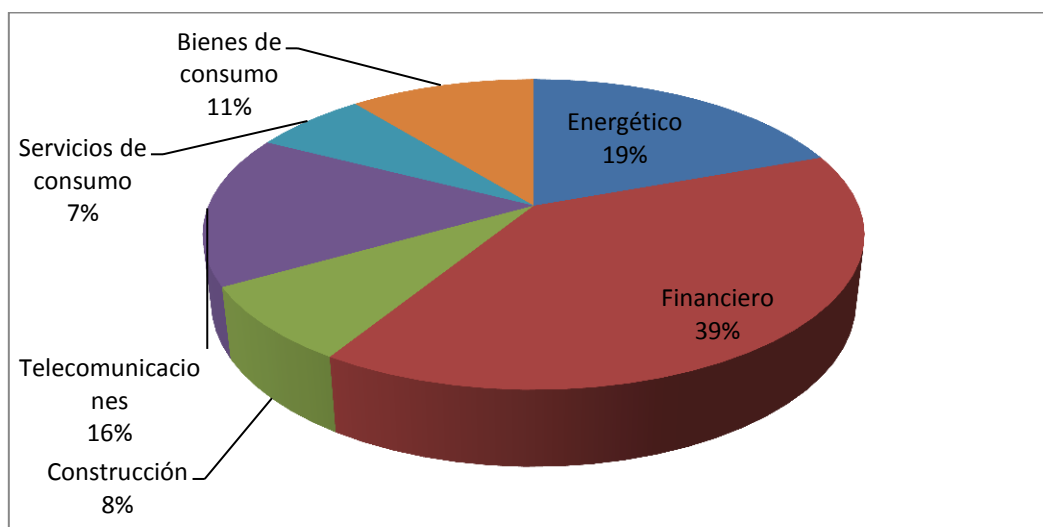
Han sido los procesos de liberalización de mercados, el paso previo a la internacionalización de las empresas energéticas, fomentando con ello un entorno cada vez más competitivo. Lo cual ha supuesto que la necesidad de crecimiento continuo, se haya convertido para las empresas un objetivo básico. La necesidad de sostener dicha expansión, entre otros motivos, ha llevado a muchas de las empresas del sector a salir a Bolsa y financiar sus recursos propios. Siendo Endesa y Repsol las primeras compañías en cotizar en mercados bursátiles.

La crisis que sufre la economía española en los últimos años, ha generado un marco de desconfianza, repercutiendo de forma notable en el valor de mercado y actividad de las compañías energéticas de nuestro país.

A pesar de ello, este sector ha aportado índices de recuperación, pues según datos de la contabilidad nacional y los proporcionados por el *Club Español de la Energía*, en el año 2012 el sector energético proporcionó de forma directa a precios corrientes 32 mil millones de euros al PIB español, mientras que en 2010 su aportación fue aproximadamente de 26 mil millones de euros.

En cuanto a la importancia del sector energético en Ibex 35, según los datos anuales de 2014, se puede apreciar en el Gráfico 3.1, que se trata del segundo sector con más peso dentro de este mercado de valores, con una ponderación del 19,3%. Siendo el sector financiero con una ponderación de casi el 40%, el que mayor aporta al mercado. Por su parte, las empresas del sector servicios son las que menor peso tiene, alrededor de un 6,0% del total.

**Gráfico 3.1. Ponderación al Ibex 35 por sectores.**



*Fuente: Informe anual 2014, Sociedad de Bolsas.*

Dentro del sector energético, atendiendo a la capitalización bursátil de cada una de las empresas a 31 de diciembre de 2014, son Iberdrola, Repsol, Endesa y Gas Natural las que mayor peso aportan, con un valor de mercado muy superior a Enagás y Red Eléctrica. De forma que la muestra final del análisis se compondrá de estas cuatro empresas, ya que se trata de las compañías con mayor relevancia del sector energético español.

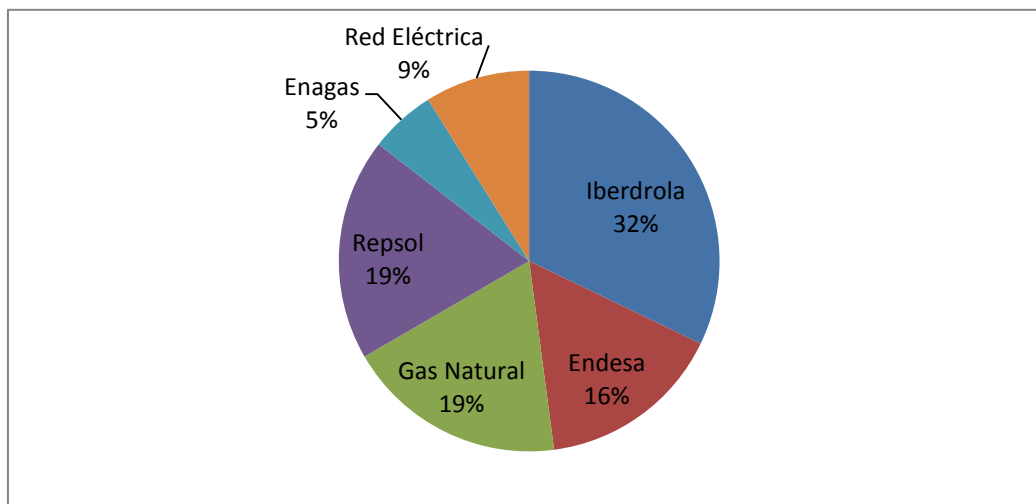
**Tabla 3.1 Capitalizaciones a 31/12/2014 de cada una de las empresas.**

EMPRESA	Capitalización Bursátil. (Millones de €)
Iberdrola	35.756,33
Endesa	17.522,34
Gas Natural	20.824,34
Repsol	20.979
Enagás	6.249,16
Red Eléctrica	9.903,11
<b>TOTAL</b>	<b>11.234,3</b>

*Fuente: Información financiera pública de cada empresa.*

En el Gráfico 3.2, Se muestra el peso que tienen en el sector cada una de las empresas energéticas que cotizan en el Ibex 35.

**Gráfico 3.2. Peso por empresa en el sector energético.**



*Fuente: Elaboración propia.*

Por lo tanto, a lo largo del trabajo se va a realizar una estimación indirecta del valor de las opciones reales para una muestra total de las cuatro empresas del Ibex 35 más importantes del sector energético, Iberdrola, Repsol, Endesa y Gas Natural. Valorando los periodos 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014 a 31 de diciembre.

### **3.1. DESCRIPCIÓN DE LAS EMPRESAS.**

A continuación se hace una breve descripción de cada una de las empresas energéticas objeto de estudio.

-Iberdrola: (Entrada en bolsa a finales de 2007). Compañía presidida por José Ignacio Sánchez Galán, que surge en 1991 de la fusión de Hidroeléctrica Ibérica e Hidroeléctrica Española. Desde entonces ha ido expandiendo internacionalmente sus proyectos y actividades convirtiéndose en el primer grupo energético español, y en una de las mayores compañías eléctricas del mundo líder en energía eólica. Apuesta por una estrategia de crecimiento sostenible ligada al medio ambiente, con expectativas futuras, que sea rentable y de creación de valor.

Cabe destacar que se trata del principal operador de Reino Unido, el mayor productor de energía eólica en EEUU, principal generador privado de México y líder como distribuidor de electricidad con mayor número de clientes en Brasil.

-Endesa: (Salida a Bolsa finales de los 80) Fundada en Noviembre de 1944, cuyo presidente es Borja Prado Eulate. Se trata de una empresa líder del sector electrónico español y segundo operador en el mercado electrónico portugués. Su actividad se basa en la producción, transporte, distribución y comercialización de electricidad. Se trata además, de una empresa relevante en el sector del gas natural.

Desde 2009 forma parte del Grupo Enel, una compañía multinacional del sector energético y operador integrado líder en mercados de España y Latinoamérica.

-Gas Natural: (Cotiza en bolsa desde 2001) Surgió en 1843 como la primera fábrica de gas y distribución pública de España que permitió el alumbrado de gas. Actualmente

está presidida por Salvador Gabarro Serra y presente en más de 25 países del mundo, teniendo una fuerte presencia en España, México, Brasil, Colombia y Chile.

Se trata de una compañía líder en el sector energético y tercera distribuidora de gas y electricidad en España. Además de ser pionera en la integración del gas y electricidad, construyó la primera central nuclear española y solar fotovoltaica de Europa.

En 2009 adquirió Unión Fenosa, logrando así su objetivo de ser el primer grupo integrado de gas y electricidad de España.

Gas Natural pretende desarrollar su actividad a través de la innovación, la eficiencia y la sostenibilidad. Tratando de llevar una estrategia que contribuya con la conservación de la biodiversidad, a la minimización del impacto ambiental, y a la mitigación del cambio climático.

-Repsol (Entrada en bolsa en mayo de 1989): Repsol es una compañía energética española presidida por Antonio Brufau Niubuo, la cual que fue fundada en 1987 con sede central en Madrid. Pionera en refino integrado y única compañía del sector que ha logrado la calificación de *Gold Gas*. Gracias a su estrategia centrada en el crecimiento así como a su éxito exploratorio, ha desarrollado nuevas áreas de negocio.

Desarrolla actividades de *upstream* (explotación y producción de hidrocarburos) y *downstream* (incluye desde actividades de refino- en lo que son líderes en Europa-, marketing, Gas licuado de petróleo, química) en más de 50 países.

Además de ser líderes a nivel europeo en actividades de refino, lo son a nivel mundial en la gestión de carbono.

Se trata de una empresa que apuesta por el futuro, por la innovación, pues tratan de conseguir un modelo energético más eficiente, seguro, competitivo y sostenible, realizando para ello importantes inversiones en I+D.

En el siguiente apartado se presentan los datos concretos de los parámetros empleados en el análisis.

### **3.2 PÁRAMETROS.**

Para calcular el valor de las inversiones en curso de las empresas, es necesario emplear el modelo de descuento de flujos. La tasa de descuento para cada empresa en cada periodo se estima a partir del modelo CAPM. Para dicha estimación es necesaria la prima de riesgo del mercado, la tasa de interés libre de riesgo propia de cada periodo, así como los coeficientes beta.

En la Tabla 3.2.1, se muestran la prima por riesgo del mercado y el tipo de interés libre de riesgo ( $R_f$ ) empleados para la estimación de la tasa de descuento de cada empresa en cada periodo. Para la prima de riesgo se han empleado los datos proporcionados por las encuestas anuales de Pablo Fernández. Mientras que para el tipo de interés libre de riesgo se escogen las tasas de deuda del Estado a 10 años, proporcionados por el Banco de España.



**Tabla 3.2.1. Prima de riesgo y tasa de interés libre de riesgo empleadas.**

	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>
<b>Rf(deuda a 10 años)</b>	4,46%	5,55%	5,72%	4,76%	2,73%
<b>Prima de mercado</b>	5,90%	5,90%	6,00%	6,00%	5,20%

*Fuente: Elaboración propia.*

En la evolución de la tasa libre de riesgo empleada, se observa un descenso considerable a partir de 2012, donde se ve reducida hasta en un 3,00% en 2014. La prima de riesgo empleada a lo largo del análisis, está comprendida entre el 5.2 % y 6.00%, la cual representa la diferencia entre la rentabilidad esperada de mercado y el tipo de interés libre de riesgo. Siendo en 2014 cuando presenta una menor tasa (5,20%).

Tanto en la evolución de la prima de riesgo y el tipo de interés libre de riesgo, se aprecia la incidencia de la crisis que caracteriza el espacio de tiempo valorado. Siendo a partir de 2010 el periodo de mayor auge de la economía, reflejando unas tasas más elevadas, y a partir de 2012-2013 cuando hay indicios de una etapa de recuperación económico-financiera, conllevando al descenso de estos parámetros.

En la Tabla 3.2.2, se presentan los valores específicos de los parámetros empleados en la estimación del valor de los *asset in place* para cada empresa en cada uno de los distintos periodos valorados.

**Tabla 3.2.2. Parámetros empleados en la valoración de cada empresa.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
<b><u>IBERDROLA</u></b>					
<b>Beta (<math>\beta</math>)</b>	1,072	1,062	1,084	0,997	0,986
<b>Ke</b>	0,107	0,118	0,122	0,107	0,088
<b>Beneficio Neto (Millones €)</b>	2870,92	2804,54	2840	2572	2327
<b><u>ENDESA</u></b>					
<b>Beta (<math>\beta</math>)</b>	0,584	0,617	0,662	0,664	0,737
<b>Ke</b>	0,079	0,091	0,096	0,087	0,073
<b>Beneficio Neto (Millones €)</b>	2.154	1.593	1.410	1.176	943
<b><u>GAS NATURAL</u></b>					
<b>Beta (<math>\beta</math>)</b>	1,632	0,815	0,819	0,784	0,814
<b>Ke</b>	0,140	0,103	0,106	0,094	0,077
<b>Beneficio Neto (Millones €)</b>	1201	1325	1441	1445	1462
<b><u>REPSOL</u></b>					
<b>Beta (<math>\beta</math>)</b>	0,975	0,985	1,026	1,016	1,003
<b>Ke</b>	0,102	0,114	0,118	0,108	0,089
<b>Beneficio Neto (Millones €)</b>	2.360	1.657	1.890	879	1.015

*Fuente: Elaboración propia.*

El parámetro beta, como ya se sabe, representa el riesgo sistemático o de mercado de cada una de las compañías en cada periodo analizado.

En función de dicha variable Iberdrola, es entre los periodos 2010-2012, donde la beta presenta valores superiores a la unidad, suponiendo en este caso que la las acciones de dicha empresa tienen mayor variabilidad que el índice de referencia, en este caso el Ibex 35. Mientras para 2013 y 2014 este parámetro está muy próximo a la unidad, lo que viene a indicar que en estos últimos años la rentabilidad de los activos de Iberdrola cotizados, se ha comportado de forma muy similar al índice.

Endesa, es la compañía con un riesgo sistemático inferior al del resto. De forma que tanto en épocas de mercado alcistas como bajistas, las acciones de dicha compañía mostrarán una menor variabilidad en su rentabilidad. La beta, en su evolución periódica no presenta grandes oscilaciones, esta está comprendida entre 0.584 y 0.737, valores correspondientes a 2010 y 2014 respectivamente.

Por su parte, Gas Natural presenta un riesgo de mercado superior en 2010. Pues su beta en ese periodo es muy elevada, superior al 1,5, mientras que en el resto de periodos su valor es aproximadamente la mitad. Es a partir de finales de ejercicio de 2010 cuando las betas descienden, hecho que se puede explicar por una menor variación conjunta de las rentabilidades de las acciones de Gas Natural y el Ibex 35.

Mientras, en Repsol las betas presentan poca variabilidad, siendo muy próximas a la unidad e incluso algo superiores en los tres últimos periodos. Por lo que se puede decir que la sensibilidad de los activos de Repsol es muy similar a la del mercado.

Atendiendo a la tasa de descuento, hay que tener en cuenta que se trata de uno de los factores con mayor importancia en la valoración, ya que esta recoge tanto el riesgo sistemático de cada una de las empresas, así como la prima de riesgo y la tasa de interés de los bonos del Estado vigente en cada uno de los periodos. Se puede apreciar como es para el año 2014, cuando menor valor presenta este parámetro en todas las compañías analizadas. La principal causa, es la gran disminución de la tasa libre de riesgo en comparación con periodos anteriores.

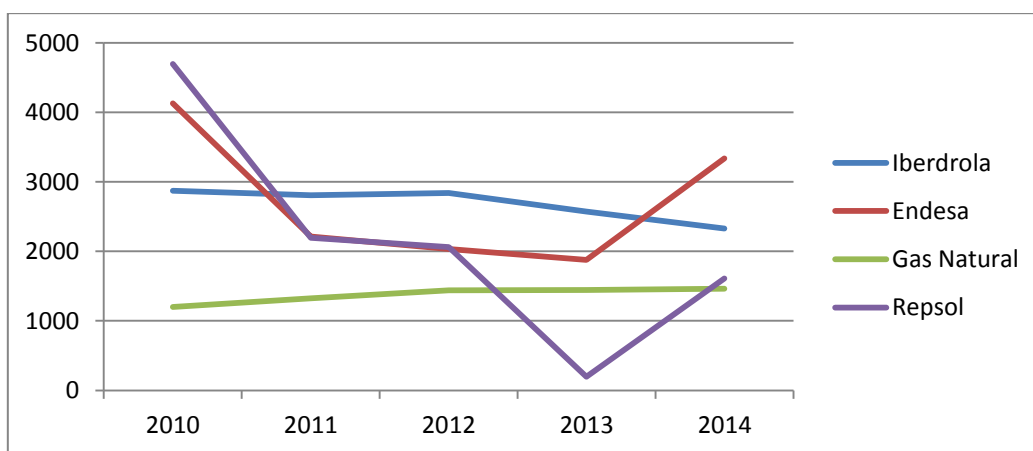
En cuanto a este parámetro, es Endesa la que menores tasas presenta, ya que es la compañía con un riesgo de mercado inferior.

En Gas Natural por su parte, la tasa de descuento ( $K_e$ ) refleja la evolución de sus betas. De forma que es también en 2010 cuando alcanza una tasa mayor, doblando a la tasa obtenida para 2014, 14,00% y 7,7 % respectivamente.

En el caso de Iberdrola y Repsol, la rentabilidad exigida por los accionistas no presenta grandes variaciones, oscilando entre el 9,00% y 12,00% aproximadamente en ambos casos.

Por último, el beneficio neto empleado, se ha obtenido de las cuentas anuales públicas consolidadas de cada una de las empresas. En Gráfico 3, se puede apreciar de forma visual su evolución desde 2010 a 2014 a 31 de diciembre:

**Gráfico 3.2.1 Evolución del beneficio neto de las empresas (en millones de euros).**



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, en Iberdrola y Gas Natural, este parámetro tiene una evolución estable a lo largo del periodo analizado. Sin embargo, llama la atención el comportamiento que presenta en Endesa y Repsol.

En Endesa, el beneficio neto ostenta variaciones considerables de un periodo a otro, así como en Repsol, donde se observa para este último, como los resultados presentan algunas distorsiones tanto en el año 2010 así como en 2013. Esto lleva a pensar que gran parte de los beneficios están condicionados por resultados extraordinarios.

## SECCIÓN 4. RESULTADOS

Siguiendo el modelo de Kester (1984), en primer lugar se ha determinado empleando los parámetros que se presentaban en la sección anterior, el valor de los *asset in place* o activos en funcionamiento de cada una de las empresas en los periodos considerados. Para posteriormente, estimar de forma indirecta el peso que tiene el valor de las opciones reales en el *equity* o valor de mercado de cada una de las compañías energéticas.

En la estimación, se ha teniendo en cuenta el número de acciones de las compañías en cada periodo, de forma que se presenta tanto el valor de mercado como el peso de la cartera de opciones reales, por acción. Además se han obtenido los resultados para distintos escenarios, en los que se han considerado distintas tasas de crecimiento perpetuo anual a largo plazo ( $g$ ). Comparando los valores alcanzados para una tasa de crecimiento del 0,00%, 0,50 %, 1,00% y 1,50%. En consecuencia al incrementar “ $g$ ”, la tasa de descuento de flujos ( $K_e$ ) disminuye, de forma que el peso de los activos en funcionamiento de las empresas se incrementa, reduciéndose por su parte la ponderación de la cartera de opciones reales en el valor de las acciones.

En las siguientes tablas se muestran los resultados obtenidos del análisis para Iberdrola, Endesa, Gas Natural y Repsol, en 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014.

**Tabla 4.1. Resultados obtenidos para Iberdrola.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
$\beta$	1,072	1,062	1,084	0,998	0,986
BN(Mills.€)	2.870,92	2.804,54	2.840	2.572	2.327
Nºacciones	5.483.843.000	5.822.490.000	6.138.893.000	6.239.975.000	6.388.483.000
Cotización	5,76	4,88	4,195	4,63	5,59
$K_e$	0,107	0,118	0,122	0,107	0,088

**Equity por acción :**

<b>g=0</b>	4,854	4,076	3,784	3,835	4,119
<b>g=0,5%</b>	5,089	4,256	3,945	4,022	4,365
<b>g=1,0%</b>	5,349	4,452	4,121	4,228	4,644
<b>g=1,5%</b>	5,638	4,668	4,313	4,457	4,960

**Peso O.R por acción:**

<b>g=0</b>	15,73%	16,48%	9,79%	17,17%	26,41%
<b>g=0,5%</b>	11,63%	12,79%	5,94%	13,13%	22,00%
<b>g=1,0%</b>	7,12%	8,75%	1,75%	8,67%	17,03%
<b>g=1,5%</b>	2,12%	4,33%	-2,83%	3,74%	11,38%

*Fuente: Elaboración propia.*

En Iberdrola el valor que se obtiene de los activos en funcionamiento por acción es en prácticamente en todos los escenarios considerados, inferior a su cotización en el mercado. Dicha diferencia, refleja las expectativas de los inversores de Iberdrola correspondientes a las opciones de crecimiento futuras de la empresa. Siendo en 2014 cuando las oportunidades de crecimiento toman una mayor relevancia en su valor de mercado, llegando a suponer un 26,41% del valor de cada acción.

Únicamente en 2012, al tomar una tasa de crecimiento del 1,5%, el peso de la cartera de opciones reales adquiere un valor negativo.

**Tabla 4.2. Resultados obtenidos para Endesa.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
<b><math>\beta</math></b>	0,584	0,617	0,662	0,664	0,737
<b>BN(Mills. €)</b>	4.129	2.212	2.034	1.879	3.337
<b>Nº acciones</b>	1.058.752.117	1.058.752.117	1.058.752.117	1.058.752.117	1.058.752.117
<b>Cotización</b>	19,3	15,85	16,87	23,3	16,55
<b><math>K_e</math></b>	0,079	0,091	0,096	0,087	0,073
<b>Equity por acción :</b>					
<b>g=0</b>	49,299	22,719	19,814	20,289	43,164
<b>g=0,5%</b>	52,625	24,025	20,891	21,519	46,337
<b>g=1,0%</b>	56,433	25,491	22,092	22,908	50,013
<b>g=1,5%</b>	60,835	27,147	23,440	24,489	54,323
<b>Peso O.R por acción:</b>					
<b>g=0</b>	-155,43%	-43,33%	-17,45%	12,92%	-160,81%
<b>g=0,5%</b>	-172,67%	-51,58%	-23,83%	7,64%	-179,98%
<b>g=1,0%</b>	-192,40%	-60,82%	-30,95%	1,68%	-202,19%
<b>g=1,5%</b>	-215,21%	-71,27%	-38,94%	-5,10%	-228,23%

*Fuente: Elaboración propia.*

En cuanto a los resultados obtenidos para Endesa, resulta bastante sorprendente e irrelevante, el peso tan negativo que alcanza la cartera de opciones reales en el valor de la compañía. Como se mencionó en la sección anterior, era sospechosa la evolución que tomaba el beneficio neto, ya que era probable que gran parte de estos beneficios se debieran a resultados extraordinarios. En consecuencia, se ha procedido a investigar las cuentas anuales de dicha empresa en busca de información acerca de sus beneficios. De forma que se han escogido los beneficios netos de operaciones continuadas obtenidos por Endesa en cada periodo, ya que estos hacen referencia a los ingresos y gastos relacionados con la actividad habitual de la empresa. Se trata del resultado obtenido a partir de restar al beneficio neto inicial, los beneficios netos de operaciones interrumpidas.

Empleando estos nuevos datos, se obtienen los siguientes resultados:

**Tabla 4.2.1. Resultados para Endesa aplicando las correcciones.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
<b><math>\beta</math></b>	0,584	0,618	0,662	0,664	0,737
<b>BN(Mills.€)</b>	2.154	1.593	1.410	1.176	943
<b>Nºacciones</b>	1.058.752.117	1.058.752.117	1.058.752.117	1.058.752.117	1.058.752.117
<b>Cotización</b>	19,3	15,85	16,87	23,3	16,55
<b><math>K_e</math></b>	0,079	0,092	0,096	0,087	0,073
<b>Equity por acción :</b>					
<b>g=0</b>	25,718	16,361	13,735	12,698	12,197
<b>g=0,5%</b>	27,453	17,302	14,482	13,468	13,094
<b>g=1,0%</b>	29,440	18,357	15,315	14,337	14,133
<b>g=1,5%</b>	31,736	19,550	16,249	15,326	15,351
<b>Peso OR por acción:</b>					
<b>g=0</b>	-33,25%	-3,22%	18,58%	45,50%	26,29%
<b>g=0,5%</b>	-42,24%	-9,16%	14,15%	42,19%	20,88%
<b>g=1,0%</b>	-52,53%	-15,82%	9,21%	38,46%	14,60%
<b>g=1,5%</b>	-64,43%	-23,34%	3,67%	34,22%	7,24%

Fuente: Elaboración propia.

Una vez descontados los resultados extraordinarios del beneficio neto obtenido por Endesa, se obtienen cifras más razonables. En los que se observa que aún en los dos primeros periodos, el valor de los *asset in place* sigue siendo algo superior a la cotización. Y por tanto, el peso de la cartera de opciones reales en el valor de mercado de Endesa, es negativo. Esto se puede deber principalmente al marco de desconfianza generado a consecuencia de la crisis económica iniciada en 2008, el cual ha conllevado a bajadas considerables en la cotización de la compañía. Pues, según la información histórica bursátil de la empresa, el año 2007 Endesa cerró con una cotización de 36,35€, mientras que para cierre de 2008 bajó hasta 28,6€. Como se puede ver en la tabla 7.1, la cotización toma valores muy inferiores a los registrados antes de que estallara la crisis.

Sin embargo, en el resto de escenarios analizados, las opciones de crecimiento representan para Endesa un valor significativo. Se puede destacar el caso de 2013, donde estas suponen para una tasa de crecimiento nula, un 45,50% del valor de sus acciones.

**Tabla 4.3 Resultados obtenidos para Gas Natural.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
<b><math>\beta</math></b>	1,632	0,815	0,81907037	0,784	0,815
<b>BN (Mills.€)</b>	1.201	1.325	1.441	1.445	1.462
<b>Nº acciones</b>	921.756.951	991.672.139	1.000.689.341	1.000.689.341	1.000.689.341
<b>Cotización</b>	11,49	13,27	13,58	18,69	20,81
<b><math>K_e</math></b>	0,140	0,103	0,106	0,094	0,077
<b>Equity por acción :</b>					
<b>g=0</b>	9,245	12,897	13,541	15,250	18,772
<b>g=0,5%</b>	9,585	13,551	14,209	16,100	20,061
<b>g=1,0%</b>	9,952	14,275	14,946	17,051	21,540
<b>g=1,5%</b>	10,347	15,081	15,764	18,120	23,254
<b>Peso OR por acción:</b>					
<b>g=0</b>	19,53%	2,80%	0,28%	18,40%	9,78%
<b>g=0,5%</b>	16,57%	-2,12%	-4,63%	13,85%	3,59%
<b>g=1,0%</b>	13,38%	-7,58%	-10,06%	8,76%	-3,51%
<b>g=1,5%</b>	9,94%	-13,65%	-16,08%	3,04%	-11,74%

*Fuente: Elaboración propia.*

En Gas Natural, en la mayoría de los casos analizados, el valor de los activos en funcionamiento atribuibles a las acciones, es inferior a la cotización que tiene. Son en los periodos 2010 y 2013 cuando esta diferencia es más relevante. Lo que supone que en estos años, las opciones de crecimiento toman mayor participación en el valor de la empresa, llegando a alcanzar un valor de casi el 20,00% por acción, para una tasa de crecimiento nula. Mientras que en 2011 y 2012 ocurre lo contrario, su peso considerando una tasa nula de crecimiento, es próximo al 3,00% y al 0,3% respectivamente. Al incrementar en estos periodos la tasa de crecimiento, la tasa de descuento ( $K_e$ ) se reduce, incrementándose así el valor del *Equity* por acción. Lo cual conlleva a que la cartera de opciones de crecimiento alcance un peso negativo en el valor de la empresa.



**Tabla 4.4. Resultados obtenidos para Repsol.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
<b><math>\beta</math></b>	0,975	0,985	1,026	1,016	1,004
<b>BN(Mills. €)</b>	4.693	2.193	2.060	195	1.612
<b>Nº acciones</b>	1.221.000.000	1.221.000.000	1.259.019.608	1.302.000.000	1.350.000.000
<b>Cotización</b>	20,85	23,74	15,3	18,32	15,54
<b><math>K_e</math></b>	0,102	0,113	0,118	0,108	0,089

**Equity por acción :**

<b>g=0</b>	37,625	15,803	13,771	1,379	13,336
<b>g=0,5%</b>	39,561	16,530	14,376	1,446	14,124
<b>g=1,0%</b>	41,708	17,328	15,036	1,519	15,012
<b>g=1,5%</b>	44,101	18,206	15,760	1,600	16,019

**Peso O.R por acción:**

<b>g=0</b>	-80,45%	33,43%	9,99%	92,47%	14,18%
<b>g=0,5%</b>	-89,74%	30,36%	6,04%	92,10%	9,10%
<b>g=1,0%</b>	-100,04%	27,01%	1,72%	91,70%	3,39%
<b>g=1,5%</b>	-111,51%	23,31%	-3,01%	91,26%	-3,08%

*Fuente: Elaboración propia.*

Para Repsol ocurre algo similar a Endesa cuando se emplea el beneficio neto consolidado, pues se observa como el comportamiento del peso de la cartera de opciones reales presenta grandes oscilaciones. Tomando una tasa nula de crecimiento, el peso de dicha cartera oscila aproximadamente desde casi un 92,50% a suponer prácticamente ese peso pero en negativo. Por lo tanto no se da un comportamiento razonable en los resultados obtenidos.

En consecuencia, al igual que con Endesa se ha procedido a usar la información desglosada que ofrecen sus cuentas anuales, empleando en el análisis los resultados netos de operaciones continuadas. A continuación se presentan los resultados calculados a partir de la corrección del beneficio neto.

**Tabla 4.4.1. Resultados para Repsol aplicando las correcciones.**

	31/12/2010	31/12/2011	31/12/2012	31/12/2013	31/12/2014
$\beta$	0,975	0,985	1,027	1,016	1,004
BN(Mills.€)	2.360	1.657	1.890	879	1.015
Nº acciones	1.221.000.000	1.221.000.000	1.259.019.608	1.302.000.000	135.000.0000
Cotización	20,85	23,74	15,3	18,32	15,54
$K_e$	0,102	0,113	0,119	0,108	0,089

**Equity por acción :**

$g=0$	18,920	11,940	12,634	6,218	8,397
$g=0,5\%$	19,894	12,490	13,189	6,518	8,893
$g=1,0\%$	20,974	13,093	13,795	6,849	9,452
$g=1,5\%$	22,177	13,756	14,460	7,215	10,086

**Peso O.R por acción:**

$g=0$	9,25%	49,70%	17,42%	66,05%	45,96%
$g=0,5\%$	4,58%	47,38%	13,79%	64,41%	42,76%
$g=1,0\%$	-0,59%	44,84%	9,83%	62,61%	39,17%
$g=1,5\%$	-6,36%	42,05%	5,48%	60,61%	35,09%

*Fuente: Elaboración propia.*

Una vez empleados los beneficios netos sin considerar los resultados extraordinarios, se puede apreciar una evolución más lógica que en el caso anterior.

En todos los casos valorados, la cartera de opciones reales representa un valor positivo para Repsol. Excepto a 31 de diciembre de 2010, al considerar una tasa de crecimiento ( $g$ ) superior al 0,5%. Destacan sobre todo los periodos 2011, 2013 y 2014, en los que hay una diferencia significativa entre la cotización y el valor de los activos en funcionamiento atribuibles a las acciones. De forma que el valor que atribuyen los inversores a las oportunidades de crecimiento de Repsol, suponen aproximadamente entre el 40,00% y 66,00% del valor de mercado de las acciones, para prácticamente todos los escenarios de “ $g$ ” considerados.

## SECCIÓN 5. CONCLUSIONES.

En este trabajo de fin de grado se ha planteado el desarrollo de la teoría propuesta por Kester (1984), quien sostiene que gran parte del valor de mercado de una empresa procede del valor que sus inversores atribuyen a las expectativas futuras de crecimiento.

Esta hipótesis se ha proyectado para las empresas más importantes del sector energético español que cotizan en la principal bolsa de valores de España: Iberdrola, Endesa, Gas Natural y Repsol. Desarrollándose para un periodo comprendido entre 2010 y 2014 a 31 de diciembre, considerando en cada uno de ellos distintas tasas de crecimiento anual del beneficio neto, oscilando entre el 0,00% al 1,50%.

Los resultados obtenidos, una vez realizadas las correcciones pertinentes en Endesa y Repsol, a consecuencia de la importancia que suponían los resultados no recurrentes en su beneficio neto, son por lo general consistentes con la hipótesis planteada. Nos encontramos con que una parte significativa del valor de mercado de las empresas energéticas analizadas, viene dada por la importancia de su cartera de opciones reales.

Resalta sobre todo el caso de Repsol, donde las opciones de crecimiento constituyen cerca de la mitad de su valor de mercado en 2011 y 2014, y más del 60,00% en 2013.

Como es evidente, a medida que se incrementa la tasa de crecimiento, se obtienen valores superiores para el *Equity* por acción, siendo entonces cada vez menor la diferencia que tiene respecto con la cotización, llegando a ser en algunos casos hasta superior. Aunque por ejemplo, en Iberdrola, las opciones de crecimiento suponen en todos los escenarios, un valor positivo en la cotización de sus acciones.

Además, hay que considerar que el periodo valorado está protagonizado por una crisis económica, lo que ha desencadenado un contexto de desconfianza generalizado, conllevando por tanto a considerables descensos en el valor de las acciones negociadas en el mercado. De ahí a que el valor de los *asset in place* de una empresa, supere en algunos casos a su capitalización, como ocurre con Endesa en los ejercicios 2010 y 2011. Es en los dos últimos años cuando se va apreciando una recuperación de confianza por parte de los inversores en la mayor parte de las empresas, traduciéndose a mayores valores atribuidos a las opciones de crecimiento futuras.

Atendiendo a los resultados obtenidos, es por tanto Repsol la empresa que destaca por el mayor peso que tiene su cartera de opciones reales en su cotización. Por su parte, Endesa es la única compañía que presenta valores negativos en sus oportunidades estratégicas futuras cuando se considera que el crecimiento de los flujos de caja es nulo. Esto solo ocurre en los dos primeros periodos, ya que en el resto la importancia que aporta su cartera al valor de mercado es significativa. En Gas Natural e Iberdrola, el valor que atribuyen los inversores de ambas empresas a las oportunidades de crecimiento, es también positivo. Es para Gas Natural, sin tener en cuenta los valores negativos que aporta la cartera de opciones de Endesa, donde las oportunidades de crecimiento muestran un peso menos significativo en el valor de negociación de sus acciones.

En definitiva, el análisis planteado en este trabajo, revela que los flujos netos de tesorería o el valor de las inversiones en curso, no son la única fuente asociada al valor de la inversión empresarial, si no que existen otros factores intangibles y estratégicos como las opciones de crecimiento, que tienen gran capacidad para generar valor. Pudiendo afirmar que la cartera de opciones reales representa un valor real a las compañías que las poseen (Kester, 1984).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Aggarwal, R. (1993). *Capital budgeting under uncertainty*.
- Alonso, S., Azofra, V, y Fuente, G de la. (2009). “Las Opciones Reales en el sector electrónico. El caso de la Expansión de Endesa en Latinoamérica”. *Cuadernos de Economía y Dirección de la empresa*, 38, 064-094.
- Andrés de, P., Azofra, V, y Fuente, G de la. (2006). “The Real Options Component of Firm Market Value: The case of the Technological corporation”. *Journal of Business Finance and Accounting*, 31(1 y 2), 133-149.
- Banco de España. *Boletín económico. Septiembre 2012. Indicadores económicos*.  
<http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/12/Sep/Fich/be1209-indica.pdf> (Publicación: 29 de septiembre de 2012)
- Banco de España. *Boletín económico. Diciembre 2013. Indicadores económicos*.  
<http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/13/Dic/Fich/be1312-indica.pdf> (Publicación: 27 de diciembre de 2014).
- Banco de España. *Boletín económico. Mayo 2015. Indicadores económicos*.  
<http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/InformesBoletinesRevistas/BoletinEconomico/15/May/Fich/be1505-indica.pdf> (Publicación: 26 de mayo de 2015).
- Bolsa de Madrid. *Sociedad de bolsas informe anual 2014*.  
<http://www.bolsamadrid.es/docs/SBolsas/InformesSB/anual.pdf> (Consulta: 18 de Mayo de 2015).
- Club Español de la Energía. (2014). *El Sector Energético Español y su Aportación a la Sociedad*.
- Damodaran, A. (1999). “The Promise and Peril of Real Options”. *Nueva York, Stern School of Business*.
- Endesa, S.A. *Endesa resultados 2010*.  
<http://www.endesa.com/ES/ACCIONISTAS/INFOREGOFIC/Hechos%20relevantes%20y%20comunicados/A%C3%B1o%202010/Presentaci%C3%B3n%20Resultados%202010.pdf> (Publicación: 25 de febrero de 2011).
- Endesa, S.A. *Endesa resultados 2011*.  
<http://www.endesa.com/ES/ACCIONISTAS/INFOREGOFIC/Hechos%20relevantes%20y%20comunicados/A%C3%B1o%202011/Endesa%20Presentacion%20Resultados%202011%20esp.pdf> (Publicación: 29 de febrero de 2012).
- Endesa, S.A. *Endesa resultados 2013*  
<http://www.endesa.com/ES/ACCIONISTAS/INFOREGOFIC/Hechos%20relevantes%20y%20comunicados/A%C3%B1o%202014/Presentaci%C3%B3n%20Resultados%202013.pdf> (Publicación: 26 de febrero 2014).

Endesa, S.A. *Endesa resultados 2014*.

<http://www.endesa.com/ES/ACCIONISTAS/INFOREGOFIC/Hechos%20relevantes%20y%20comunicados/A%20C3%B1o%202015/Presentaci%C3%B3n%20Resultados%202014.pdf> (Publicación: 25 de febrero de 2015).

Endesa, S.A. *Información bursátil histórica*.

<http://www.endesa.com/es/accionistas/laaccion/infobursatilhist?k=79678b9e-9ce4-458b-9d8c-63e7cc8e4dfd> (Consulta: 22 de marzo 2015).

Fama, E, y French, K.R. (2004). “The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence”, *Journal of Economics Perspectives*, 18(3), 25-46.

Fernández, P. (2008a), “Métodos de valoración de empresas”. *Documento de Investigación DI-711, IESE Busines School, Universidad de Navarra*.

Fernández, P. (2008b), “Valoración de opciones reales: dificultades problemas y errores”. *Documento de Investigación DI-760, IESE Busines School, Universidad de Navarra*.

Fernandez, P., Aguirreamalloa, J. y Corres, L. *Market Risk Premium used in 56 countries in 2011: a survey with 6,014 answers*.

<http://ssrn.com/abstract=1822182> (Publicación: 25 de Abril de 2011).

Fernandez, P., Aguirreamalloa, J. y Corres, L. *Market Risk Premium Used in 82 Countries in 2012: A Survey with 7,192 Answers*.

<http://ssrn.com/abstract=2084213> (Publicación: 1 de Enero de 2013).

Fernandez, P., Aguirreamalloa, J. y Linares, P. *Market Risk Premium and Risk Free Rate Used for 51 Countries in 2013: A Survey with 6,237 Answers*.

<http://ssrn.com/abstract=914160> (Publicación: 26 de Junio de 2013).

Fernandez, P., Aguirreamalloa, J. y Linares, P. *Market Risk Premium and Risk Free Rate Used for 51 Countries in 2013: A Survey with 6,237 Answers*.

<http://ssrn.com/abstract=914160> (Publicación: 26 de Junio de 2013).

Fernandez, P. y Campo del, J. *Market Risk Premium used in 2010 by Professors: a survey with 1,500 answers*.

<http://ssrn.com/abstract=1606563> (Publicación: 15 de Mayo de 2010).

Fernández, P., Linares, P. y Fernández, I. *Market Risk Premium Used in 88 Countries in 2014: A Survey with 8,228 Answers*.

<http://ssrn.com/abstract=2450452> (Publicación: 20 de Junio de 2014).

Gas Natural SDG, S.A. *Resultados cuarto trimestre de 2011*.

<http://www.gasnaturalfenosa.es/servlet/ficheros/1297107279848/258%5C909%5CGASNATURALRESULTADOS4T11,0.pdf> (Publicación: 21 de febrero de 2012).

Gas Natural SDG, S.A. *Resultados cuarto trimestre de 2012*.

<http://www.gasnaturalfenosa.com/servlet/ficheros/1297134750065/GASNATURALRESULTADOS4T12v27castellano.pdf> (Publicación: 19 de febrero de 2013).

Gas Natural SDG, S.A. *Resultados 2014*.

<http://www.gasnaturalfenosa.com/servlet/ficheros/1297146335902/GASNATURALRESULTADOS4T14.pdf> (Publicación: 17 de febrero de 2015).

- Kester, W.C. (1984), "Today's options for tomorrow growth". *Harvard Business Review*, 62(2), 153-160.
- Litner, J. (1965). "The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risk Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets". *Review of Economics and Statistics*, 47(1), 13-37.
- Mossin, J. (1966). "Equilibrium in a Capital Asset Market". *Econometrica*, 34(4), 768-783.
- Myers, S.C. (1977). "Determinants of corporate Borrowing". *Journal of Financial Economics*, 5, 147-175.
- Repsol, S.A. *Capital suscrito*.  
[http://www.repsol.com/es\\_es/corporacion/accionistas-inversores/la-accion-de-repsol/numero-de-acciones/](http://www.repsol.com/es_es/corporacion/accionistas-inversores/la-accion-de-repsol/numero-de-acciones/) (Publicación: 14 de enero de 2015).
- Repsol, S.A. *Presentación de resultados 2010*.  
[http://www.repsol.com/imagenes/es\\_es/rueda\\_prensa\\_resultados\\_2011\\_tcm7-587595.pdf](http://www.repsol.com/imagenes/es_es/rueda_prensa_resultados_2011_tcm7-587595.pdf) (Publicación: 24 de febrero de 2011).
- Repsol, S.A. *Informe de gestión consolidado 2011*.  
[http://www.repsol.com/imagenes/es\\_es/InformeGestionConsolidado\\_tcm7-624995.pdf](http://www.repsol.com/imagenes/es_es/InformeGestionConsolidado_tcm7-624995.pdf) (Publicación: febrero de 2012).
- Repsol, S.A. *Cuentas anuales consolidadas, Informe de gestión consolidado, Informe anual de gobierno corporativo 2013*.  
[http://www.repsol.com/imagenes/es\\_es/informe\\_de\\_cuentas\\_consolidado\\_tcm7-673456.pdf](http://www.repsol.com/imagenes/es_es/informe_de_cuentas_consolidado_tcm7-673456.pdf) (Publicación: febrero de 2014).
- Repsol, S.A. *Informe de gestión consolidado 2014*.  
[http://www.repsol.com/imagenes/es\\_es/Informe\\_Gestion\\_2014\\_25022015\\_tcm7-702750.pdf](http://www.repsol.com/imagenes/es_es/Informe_Gestion_2014_25022015_tcm7-702750.pdf)
- Repsol, S.A. *Resultados trimestrales. Tablas analistas 2012. Tablas analistas 2013. Tablas analistas 2014*.  
[http://www.repsol.com/es\\_es/corporacion/accionistas-inversores/informacion-financiera/resultados-trimestrales/default.aspx#2014](http://www.repsol.com/es_es/corporacion/accionistas-inversores/informacion-financiera/resultados-trimestrales/default.aspx#2014) (Consulta: 3 de junio de 2015).
- Sharpe, W.F. (1964), "Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under conditions of Risk". *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.