



Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
Universidad Zaragoza

## TRABAJO FIN DE GRADO

# EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA REGULACIÓN SOBRE LOS INCENTIVOS DE LAS INVERSIONES EN RENOVABLES

Grado en Ingeniería de Tecnologías Industriales

Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Universidad de Zaragoza

Autor: Elena Casas Pedraja

Tutor del TFG: Jorge Rosell Martínez

Departamento de Administración y Dirección de Empresas

Convocatoria Septiembre Curso 2022/2023

## RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo se centra en el estudio de las inversiones realizadas por las empresas y particulares en energías renovables. El interés de este análisis radica en poder determinar las expectativas de beneficio que generan dichas inversiones, beneficios que constituyen el verdadero motor de la inversión.

Para alcanzar el objetivo principal de este trabajo, se deben analizar las distintas mediciones de actuación, especialmente de los beneficios, que se pueden emplear para evaluar las empresas que han llevado a cabo inversiones en renovables, siendo necesario analizar su evolución temporal. Esto nos permitirá establecer si existe una correlación positiva entre el incremento de la inversión en renovables y el crecimiento de los beneficios de la organización inversora.

Entre las problemáticas a las que se enfrenta este trabajo destaca el tipo de medición del beneficio realizado por las empresas. Son diversas las medidas de beneficio que pueden ser empleadas, por lo que emerge el debate sobre cómo se debe medir adecuadamente dicho beneficio. Para abordar esta cuestión, se analizan distintas mediciones del beneficio, desde medidas contables como el beneficio antes de intereses e impuestos hasta medidas más sofisticadas como la  $q$  de Tobin. El análisis de los resultados obtenidos en cada caso constituye una de las principales aportaciones de este TFG.

Atendiendo a las distintas mediciones empleadas, -rentabilidad, rentabilidad vs coste de oportunidad financiero, o  $q$  de Tobin-, se procederá a valorar las diferencias encontradas en su capacidad para recoger, de la mejor manera posible, el efecto de las inversiones en renovables en las expectativas de beneficio. Así, se pretende comprobar si la  $q$  de Tobin, la cual mide el valor de la empresa al incorporar en la valoración de los resultados las expectativas de beneficios futuros, es realmente la mejor medida posible. Tradicionalmente, esta medida es la empleada para explicar las decisiones de inversión, por lo que comprobar si este hecho es real en el caso analizado, posee gran relevancia.

Destacar que, en este proceso, han sido numerosos los cálculos que se han debido realizar. Entre ellos se encuentra la medición del coste de oportunidad financiera de los accionistas, coste implícito que sólo puede ser estimado de manera fiable a partir de las cotizaciones de bolsa, por lo que ha sido necesario acudir a fuentes de información secundaria para extraer la información a analizar. Esto constituye un trabajo arduo y laborioso, cuya realización puede servir de punto de partida para abordar otras investigaciones.

En definitiva, el trabajo realizado pretende ser una ayuda para el proceso de toma de decisiones de los inversores en energías renovables. Se les ofrece una serie de indicadores y se interpretan sus resultados en función del atractivo que ofrecen. La necesidad de encontrar un equilibrio entre los valores de los indicadores clave resulta vital para poder garantizar, teniendo en cuenta la incertidumbre intrínseca de los mercados, la elección de la mejor empresa de renovables para invertir.

## ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN .....	4
II.	SECTOR ELÉCTRICO EN ESPAÑA .....	5
	➤ QUÉ SON LAS ENERGÍAS RENOVABLES.....	6
	➤ HISTORIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES .....	6
III.	MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS EMPRESARIALES.....	11
IV.	ANÁLISIS EMPÍRICO .....	13
	➤ MEDIDAS DE BENEFICIO .....	13
	➤ MEDIDAS DE RENTABILIDAD.....	14
	➤ MEDIDAS ECONÓMICAS.....	15
V.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	21
VI.	CONCLUSIÓN/VALORACIÓN PERSONAL .....	23
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	27
	AGRADECIMIENTOS.....	28
	ANEXO .....	29
	TABLA 1: MEDIDAS DE BENEFICIOS (EN MILLONES DE EUROS) .....	29
	TABLA 2: MEDIDAS DE RENTABILIDAD (EN %).....	30
	TABLA 3: MEDIDAS ECONÓMICAS (EN %) .....	31
	TABLA 4: MEDIDAS ECONÓMICAS: DIFERENCIAS ENTRE ROE-ke Y ENTRE ROA-WACC.....	32
	TABLA 5: MEDIDAS ECONÓMICAS q DE TOBIN.....	33
	TABLA 6: MEDIDAS ECONÓMICAS: BETAS DE LAS EMPRESAS.....	34

## I. INTRODUCCIÓN

Una de las políticas que, en los últimos años, ha generado mayor consenso en Europa es la descarbonización de sus economías. Para el cumplimiento de los tratados internacionales en esta materia se han fijado objetivos ambiciosos en relación al incremento de la electrificación de los países y al fomento de las inversiones en fuentes renovables. Para ello, en la Unión Europea, se ha dotado a los países de distintos sistemas de inversión pública como el Fondo de Cohesión<sup>1</sup> o el Mecanismo de Financiación de Energías Renovables de la UE<sup>2</sup>.

En España existen varios incentivos para que las empresas energéticas inviertan en energías renovables. Por ejemplo, el Real Decreto 377/2022 amplía la tipología de beneficiarios del Real Decreto 477/2021, que aprueba la concesión directa a las comunidades autónomas y a las ciudades de Ceuta y Melilla de ayudas para incentivos ligados al autoconsumo y al almacenamiento, con fuentes de energía renovable, así como a la implantación de sistemas térmicos renovables en el sector residencial. También existen líneas de ayudas a la inversión en renovables financiadas por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), que se ejecutan mediante convocatorias realizadas por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDEA) en cada comunidad autónoma.

Para fomentar la eficacia de estos incentivos, el Gobierno ha aprobado distintas medidas para favorecer la investigación tecnológica y poder así consolidar la producción de energías limpias. El 16 de febrero de 2023 el Gobierno presentó el III Informe de ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, documento en el que se detallan de forma exhaustiva los avances en la ejecución del Plan en España. Destacar que España se encuentra entre los diez principales países para la inversión en energías renovables según el último índice RECAI (EY, 2021)<sup>3</sup>.

Los factores que impulsan la inversión privada en energías renovables para 13 economías mundiales durante el período 2008 a 2018 han sido analizados por Azhgaliyeva y otros (2021)<sup>4</sup>. Los resultados obtenidos por estos autores indican que el mejor incentivo a este tipo de inversiones son las tarifas a las que se retribuye su producción, así como el gasto público destinado a investigación y desarrollo.

En este contexto, el objetivo de este TFG se centra en analizar los efectos de los incentivos a la inversión en energías renovables desde un punto de vista privado. Concretamente, si la inversión en España en este tipo de generación eléctrica se manifiesta en la existencia de unas expectativas de valor que compensen los costes de la inversión. Mirando a la teoría clásica de la inversión, ésta se produce en la medida en que el valor marginal del capital invertido supera el importe de la inversión. Este análisis tradicional de la evaluación de inversiones por cualquier agente económico (un VAN positivo) tiene su traslado en los modelos macroeconómicos desde las propuestas de Tobin (1969)<sup>5</sup> y su especificación microeconómica de Lindenberg y Ross (1981)<sup>6</sup>.

En este trabajo nos aproximamos al análisis de los incentivos a la inversión a través del cálculo de distintas medidas de actuación empresarial, las cuales van desde las más tradicionales hasta medidas de beneficio no contables, que tienen el inconveniente de ser poco conocidas, así como más complejas de calcular e interpretar. A cambio, tienen la virtud de dar la lectura que se busca, al ser consistentes con las herramientas de evaluación de inversiones empleadas por los agentes privados y con las propuestas académicas del análisis económico en materia de inversión. De esta manera, emerge un objetivo secundario en este trabajo consistente en presentar la comparación de resultados entre las medidas convencionales de beneficios de las empresas y estas otras medidas, más sofisticadas, que son capaces de capturar los beneficios económicos de las empresas.

## II. SECTOR ELÉCTRICO EN ESPAÑA

Para poder abordar los objetivos de investigación propuestos, se procede a exponer el marco objeto de análisis. Recordemos que se desean analizar los efectos de las inversiones en energías renovables sobre los beneficios de la organización para poder determinar su atractivo inversor. Por lo cual se muestra, en primer lugar, en qué consisten las denominadas energías renovables, su evolución histórica en nuestro país, así como sus perspectivas de futuro.

## ➤ QUÉ SON LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Las energías renovables son fuentes de energía que se regeneran rápidamente a partir de fuentes naturales como la luz solar y el viento. Por el contrario, los combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas, que no son renovables, tardan millones de años en formarse. Además, la quema de combustibles fósiles produce emisiones dañinas, mientras que las energías renovables generan menos emisiones. Por lo tanto, resulta esencial realizar una transición hacia las energías renovables que permita abordar la crisis climática, ya que los combustibles fósiles son responsables de la mayoría de las emisiones actuales. Junto a lo anterior, se debe destacar que las energías renovables son más económicas y crean más empleos que los combustibles fósiles en la actualidad<sup>7</sup>.

## ➤ HISTORIA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

### Inicio de las energías renovables

Las energías renovables en España han experimentado un notable crecimiento en las últimas décadas. Nuestro país destaca por poseer en abundancia recursos naturales limpios y casi inagotables, como el viento, el sol, el agua y la biomasa. Esto ha convertido a España en un referente en el uso de estas fuentes de energía, que contribuyen a proteger el medioambiente, reducir la dependencia de combustibles externos y fomentar el desarrollo tecnológico y la creación de empleo.

El uso de estas energías no es nuevo en nuestro país. Así, la energía hidroeléctrica tiene una larga historia en España, con la primera central construida en 1910 en Villa de Ves (Albacete), la cual aprovecha el agua del río Júcar. El mayor crecimiento de las centrales hidroeléctricas ocurrió en las décadas de 1950 y 1960, cubriendo la demanda energética de ciudades como Madrid y la industria textil en Cataluña. Por otro lado, la energía eólica y la fotovoltaica han tenido un desarrollo más reciente. La energía eólica se comenzó a utilizar en 1984 con la fabricación de aerogeneradores en Cataluña y el establecimiento del primer parque eólico comercial en la Sierra del Perdón cerca de Pamplona, diez años después. En relación a la energía fotovoltaica, en 1984, Iberdrola conectó la primera instalación piloto en San Agustín de Guadalix (Madrid). Esta instalación fue la única en

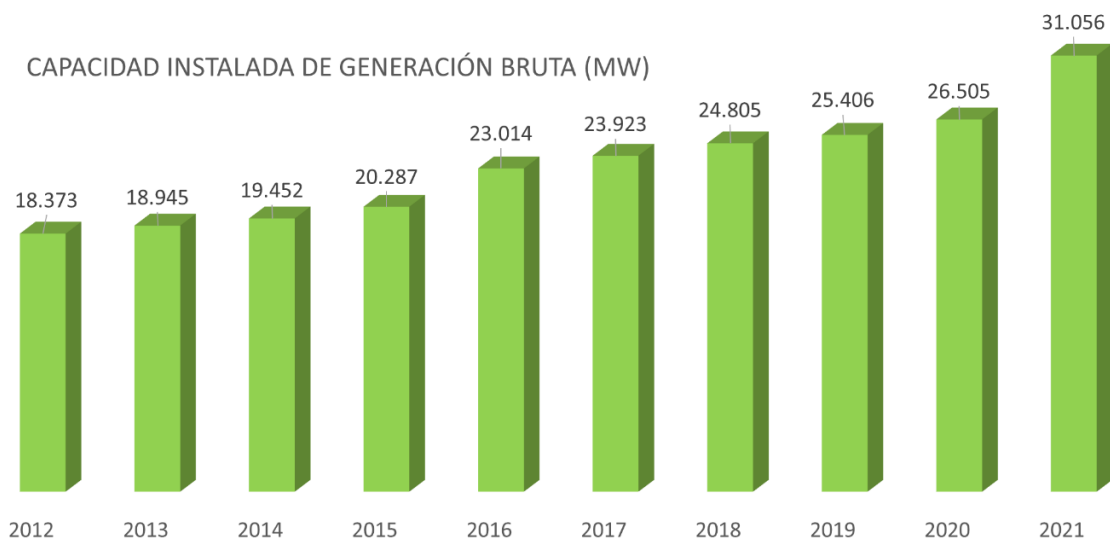
nuestro país durante una década, para empezar a despegar a partir de ese momento a través tanto en parques de generación como en pequeñas instalaciones de autoconsumo.

En resumen, España ha logrado un importante avance en el desarrollo y aprovechamiento de energías renovables, gracias a la riqueza de sus recursos naturales y a la influencia de experiencias pioneras que introdujeron innovaciones técnicas de otros países. Este progreso ha impulsado la transición hacia un sistema energético más sostenible y ha generado importantes beneficios económicos y ambientales<sup>8</sup>.

### Actualidad de las energías renovables

España se ha convertido en un líder en el uso de energías renovables, representando actualmente éstas el 53% de la capacidad total instalada para la generación de energía eléctrica. Para ser conscientes de su importante evolución resulta necesario analizar la potencia generada e instalada en España a lo largo de los últimos años. En la Figura 1 se muestra dicha evolución, teniendo en cuenta tanto renovables como no renovables, atendiendo a los últimos datos disponibles proporcionados por la Comisión Nacional de Energía (2022)<sup>9</sup>.

*Figura 1: Evolución de la Capacidad instalada de Generación Bruta (MW)*

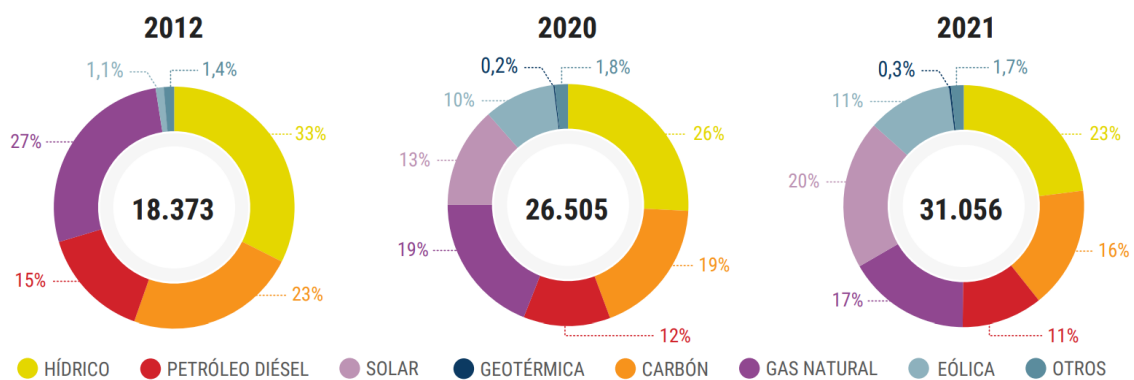


Fuente: Elaboración propia

En la Figura 1 se muestra la progresión experimentada de la capacidad instalada de generación bruta, en MW, desde los 18.373 MW en 2012 hasta los 31.056 MW en 2021. Se puede observar como en los primeros años, el crecimiento se produce de manera lenta, comienza a incrementarse en el 2016, para experimentar un importante incremento del 2020 al 2021.

Pero, ¿de dónde procede esta capacidad de energía renovable?. En la Figura 2 se muestra el porcentaje que representan los diferentes tipos de energías instalados en España en casi una década. Así, se observa el importante crecimiento experimentado por la energía solar y la eólica. El caso de la energía solar resulta especialmente destacable, ya que mientras que en 2012 era inexistente, en el año 2021 supone el 20% de la capacidad energética total instalada. Por su parte, la energía eólica presenta un crecimiento de 10 puntos en el periodo analizado, desde el 1,1% del 2012 al 11% de 2021. A pesar de estos datos favorables, se observa como importantes energías no renovables, como el petróleo, el carbón y el gas, suponen prácticamente la misma capacidad. Especialmente preocupante resulta el caso del petróleo, dado que en la década analizada, sólo ha disminuido 4 puntos la capacidad instalada.

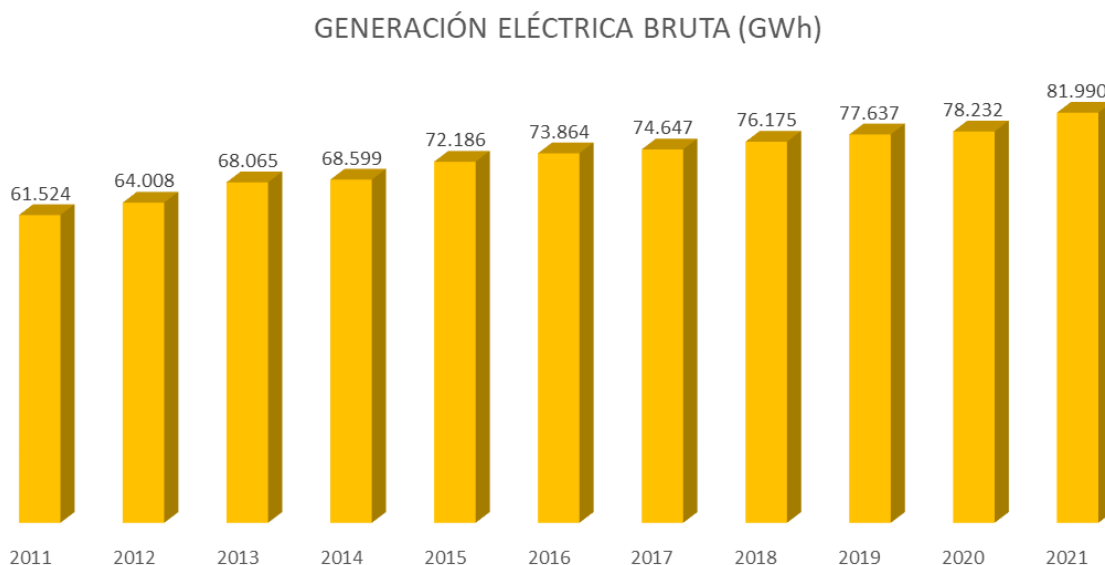
*Figura 2: Porcentaje Capacidad instalada de Generación Bruta*



Fuente: Comisión Nacional de Energía <sup>9</sup>

Junto con la capacidad instalada se debe tener en cuenta la evolución experimentada, en España, por la generación eléctrica en la última década. Destaca el importante crecimiento que ha experimentado, tal y como se refleja en la Figura 3.

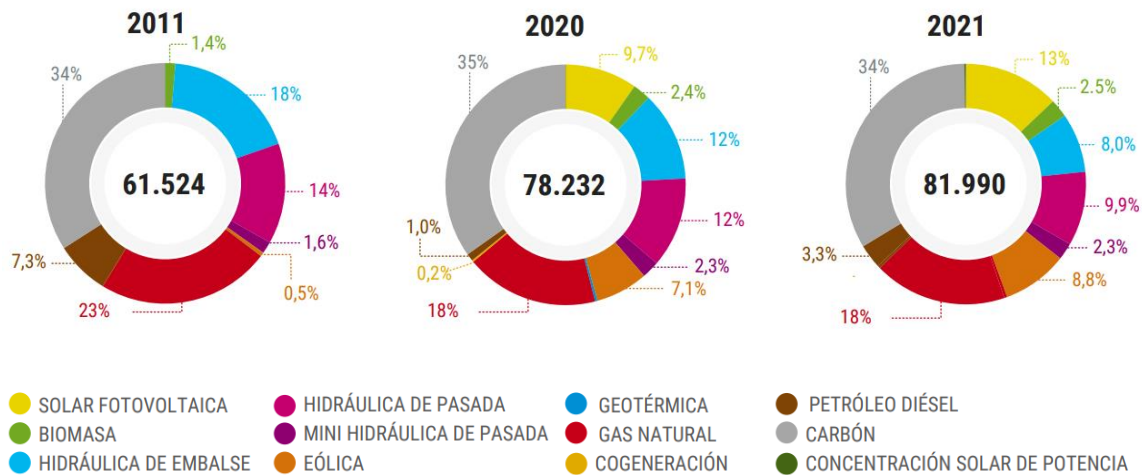
Figura 3: Evolución de la Generación Eléctrica Bruta (GWh)



Fuente: Elaboración propia

Al igual que en caso anterior, se muestra la evolución de los diferentes tipos de energía generada en España, en un periodo de diez años (ver Figura 4). Se puede observar el notable crecimiento experimentado en la generación de energía eléctrica a través de renovables. El dato más impactante corresponde a la energía solar fotovoltaica ya que, como se observaba en la Figura 2, en 2011 no existía y en 2021 es capaz de generar el 13% del total. Del mismo modo, la generación de energía eólica muestra un importante crecimiento, pasando de un casi inexistente 0,5% de 2011 hasta el 8,8% de 2021. Sin embargo, de la comparación de las Figuras 2 y 4 podemos deducir que aún existe un 7% y un 2,2% de capacidad de producción de energía fotovoltaica y eólica, respectivamente, sin emplear. Sigue resultando preocupante que, al igual que en la capacidad de energía instalada, la generación de energía eléctrica a partir del carbón se ha mantenido constante en los diez años analizados. El caso del petróleo resulta más optimista ya que se ha reducido 5 puntos.

Figura 4: Porcentaje de la Generación Eléctrica Bruta



Fuente: Comisión Nacional de Energía<sup>9</sup>

En España, hay alrededor de 3.000 empresas registradas en el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) que se dedican a las energías renovables. Esto refleja el creciente interés en el autoconsumo fotovoltaico y la generación eléctrica con fuentes no contaminantes. Además, indica las excelentes oportunidades de negocio en este sector.

En el ámbito asociativo, existen gremios como la Unión Española Fotovoltaica (UNEF), con alrededor de 400 organizaciones asociadas, que abarcan desde PYMEs hasta multinacionales. En la misma línea, la Asociación de Empresas de Eficiencia Energética (A3e), fundada en 2009, cuenta con más de 100 empresas miembros. Estas asociaciones reúnen a consultoras, auditoras energéticas, ingenierías como E4e, instaladores, fabricantes de equipos y comercializadoras del sector<sup>10</sup>.

Las mayores plantas o centrales fotovoltaicas en España son Núñez de Balboa (Badajoz), con una potencia máxima de 500 MW; Central fotovoltaica Mula (Murcia), con 494 MW; y Talayuela Solar y Talasol Solar, ambas en Cáceres, cada una con 300 MW de potencia pico.

### Futuro de las energías renovables

En España, las energías renovables representan una apuesta de futuro con grandes oportunidades de negocio. Aunque el crecimiento en algunas áreas, como la hidroeléctrica y los parques eólicos terrestres, puede ser más complejo, aún existen

oportunidades de expansión. Por ejemplo, España está incursionando en la energía eólica marina y ya se encuentra en proceso de desarrollo de una innovadora plataforma flotante frente a las costas del País Vasco, equipada con un aerogenerador marino de 2 MW. En el ámbito fotovoltaico, se ha inaugurado la primera planta fotovoltaica flotante de España en el embalse de Sierra Brava (Cáceres). Esta planta está compuesta por 3.000 paneles solares distribuidos en cinco bloques flotantes, con 600 módulos cada uno. También, en Barcelona se ha establecido una compañía eléctrica que comercializa energía eléctrica generada a partir de la transformación de residuos urbanos.

Estos ejemplos demuestran que la innovación multiplica las posibilidades de aumentar la capacidad instalada de energías renovables en España, pero no se limita a eso. La digitalización desempeña un papel clave al permitir la optimización de la gestión de activos y mejorar la eficiencia. Además, el Internet de las Cosas (IoT) permite el monitoreo, registro y análisis de datos en tiempo real para conocer el estado de las fuentes de energía y detectar fallos de manera rápida, mejorando así los resultados.

En resumen, la digitalización y la innovación representan oportunidades de crecimiento en el sector de las energías renovables en España. Estas tendencias no solo impulsarán la creación de empleo, sino que también abrirán oportunidades de negocio para pequeñas y medianas empresas<sup>10</sup>.

### III. MEDICIÓN DE LOS RESULTADOS EMPRESARIALES

En ciertos mercados, como este caso, es poco probable que surjan niveles suficientes y efectivos de competencia de manera natural, lo que lleva a que las autoridades públicas intervengan imponiendo restricciones a las decisiones de las empresas. De esta manera se pretende alinear el comportamiento y el desempeño de las empresas de energía con los intereses generales. Esta regulación se enfrenta al reto de equilibrar los objetivos privados (obtener una tasa justa de retorno de inversión) y los públicos (garantizar un suministro de energía seguro y confiable al menor coste posible).

Un tema clave en la regulación de servicios públicos, especialmente en el caso de empresas de energía, ha sido y sigue siendo qué indicadores del desempeño económico de las empresas deben utilizarse para evaluar si tienen suficientes incentivos para

invertir, teniendo en cuenta que la regulación de los precios de la energía provoca que éstos estén cercanos al coste mínimo de producción.

A pesar de estas regulaciones, algunas empresas de energía logran obtener rentas económicas debido, fundamentalmente, a su poder de mercado. Por tanto, los organismos reguladores deben considerar si la importancia relativa de las rentas de mercado sobre el valor económico total de las empresas, estimado en la actualidad alrededor del 14,5%, requiere o no acciones regulatorias adicionales.

Esta decisión regulatoria viene condicionada por los resultados obtenidos por la empresa. ¿Resulta “beneficioso” invertir en el sector de energías renovables? ¿Cómo afectan las regulaciones a los resultados obtenidos? ¿Cómo se pueden medir los resultados de una empresa renovable, pura o tradicional? ¿Qué implicaciones tiene el uso de dichas medidas de actuación?. Este TFG pretende abordar estas importantes cuestiones.

Son diversos los indicadores que se pueden emplear para medir la actuación de una empresa. Dichos indicadores pueden ser más sencillos o complejos, ya que se pueden centrar en métricas de beneficio, de rentabilidad o económicas. Entre éstas últimas, uno de los indicadores más importantes es la 'q' de Tobin, ya que muestra las oportunidades de inversión y el poder del mercado de las empresas. Estos aspectos desempeñan un papel crucial en la regulación del sector energético, ya que permite a sus reguladores desarrollar una regulación más efectiva. Así, la toma de decisiones atendiendo a la información proporcionada por estos indicadores puede contribuir a un mercado energético más eficiente y alineado con los intereses públicos y privados. Sin embargo, esta no es tarea fácil, ya que es necesario reconocer la complejidad y los desafíos a los que se enfrenta la regulación en este campo, dadas las dimensiones globales y la relevancia estratégica de las empresas de energía en la economía nacional<sup>11</sup>.

Para poder ayudar a los organismos reguladores en su proceso decisonal, resulta relevante determinar los principales indicadores de actuación del sector energético, evaluando sus implicaciones. Por este motivo, se procede a seleccionar a nueve empresas del sector, y calcular sus principales indicadores de beneficio, rentabilidad y

económicos. Posteriormente, se evalúan las diferencias obtenidas y se realizan una serie de recomendaciones para la gestión del sector.

#### IV. ANÁLISIS EMPÍRICO

Para este estudio se han seleccionado las nueve empresas que se muestran en el Cuadro 1. De ellas, Endesa e Iberdrola son las líderes y poseen un mayor peso sobre el total en el sector eléctrico, por lo que existe entre ellas la mayor rivalidad competitiva.

La muestra de empresas seleccionada permitirá realizar comparaciones entre empresas puramente renovables y otras que no lo son. Así, Iberdrola y Endesa son empresas tradicionales que no son puramente renovables mientras que las siete restantes sí lo son. De esta manera, se podrá comparar cuáles son más rentables hoy en día, qué diferencias tienen, y cómo va encaminado el futuro de las plenamente renovables<sup>12</sup>. Destacar que todas las empresas seleccionadas cotizan en Bolsa, ya que es clave para el cálculo de otros incentivos.

*Cuadro 1: Empresas seleccionadas*

ENDESA
IBERDROLA
GREENERGY RENOVABLES
SOLARIA ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE
AUDAX RENOVABLES
CORPORACIÓN ACCIONA ENERGÍAS RENOVABLES
GRUPO ECOENER
OPDENERGY HOLDING
SOLTEC POWER HOLDINGS

Una vez seleccionada la muestra, se procede a estimar las diferentes medidas de actuación más frecuentemente empleadas.

#### ➤ MEDIDAS DE BENEFICIO

Como principales medidas de beneficio se van a analizar el EBITDA (*Earnings Before Interest Taxes Depreciation and Amortization*) y el Beneficio Neto (BN).

El EBITDA muestra el beneficio de una empresa antes de restar los intereses que deben pagar por la deuda contraída, los impuestos propios de dicho negocio o las depreciaciones por deterioro. Por su otra parte, el Beneficio Neto, el cual representa los beneficios que quedan después de restar los costes asociados a la venta de productos y al funcionamiento de la empresa. Si tanto el EBITDA como el Beneficio Neto de la empresa crecen a lo largo de los años, constituirá un buen indicador de actuación ya que refleja una tendencia creciente en la generación de beneficios.

Para poder calcular estos indicadores se han empleado los informes económicos anuales, proporcionados por la Comisión Nacional del Mercado de Valores. Además, se ha tomado como horizonte temporal para cada una de las empresas seleccionadas, desde, aproximadamente, 2015 hasta 2022.

Como se puede observar en la Tabla 1 del Anexo, todas las empresas analizadas obtienen beneficio en el año 2022, con independencia de la medición empleada. La empresa que ha experimentado el mayor crecimiento en el periodo analizado es Iberdrola, que ha quintuplicado su EBITDA y duplicado su Beneficio Neto. Centrándonos en las empresas puramente renovables, se debe tener en cuenta su reciente cotización en bolsa, con la excepción de Acciona y Solaria, lo que limita el periodo objeto de estudio. Las dos empresas más veteranas, Acciona y Solaria, son las que obtienen los mayores beneficios en el 2022. Todas las empresas han experimentado un notable crecimiento, por lo que la generación de resultados positivos (y flujos de caja) es ya una realidad patente en la actualidad.

#### ➤ MEDIDAS DE RENTABILIDAD

Los mejores indicadores para analizar la rentabilidad de una empresa son el ROA (*Return on assets*) y el ROE (*Return on equity*). El ROA expresa los beneficios que obtiene una empresa por las inversiones realizadas, ya sea por activos financiados por recursos propios o ajenos. Mientras que el ROE se refiere a los beneficios que genera una empresa atendiendo a sus fondos propios. Por tanto, son deseables altos valores de estos indicadores ya que, cuanto mayor sea el ROE, mayor será su capacidad para generar valor para sus accionistas, y cuanto mayor sea el ROA la empresa será capaz de generar más rendimiento con menor inversión.

Los resultados mostrados en la Tabla 2 del Anexo reflejan valores adecuados para prácticamente todas las empresas atendiendo a estos dos indicadores. Destacar que, tras el año del COVID, algunas empresas sufrieron una disminución de su rentabilidad, situación en la que aún permanecen (Grenergy o Audax); mientras que otras, Solaria y Opdenenergy, han conseguido recuperarse. Audax muestra una tendencia negativa dado que tanto su ROE como su ROA han disminuido en el periodo analizado. Soltec se ha mantenido constante. La situación más estable se observa en las dos empresas no puramente renovables, Endesa e Iberdrola.

Atendiendo a la situación del 2022, se observa que los valores del ROE son de manera generalizada mayores que 1. Por otra parte, los valores del ROA son superiores al 5%, con la excepción del correspondiente a SOLTEC, como medida de la rentabilidad de los activos de todas las empresas.

El uso de las medidas de rentabilidad tiene como principal utilidad permitir la comparación del desempeño entre empresas de distinta dimensión y, además, ofrecer una medida relativa de dicho rendimiento. Los valores analizados y su evolución temporal, dibujan un panorama diverso. Podemos resumir que las empresas energéticas tradicionales tienen rendimientos algo más estables en el tiempo que las empresas puramente renovables, aunque algunas ya están presentando valores muy elevados.

Los datos obtenidos parecen poner de manifiesto, aunque con ciertas limitaciones, una adecuada situación del sector atendiendo a su rentabilidad que le dotan de atractivo para los inversores. Sin embargo, surgen preguntas de este análisis: ¿tienen las empresas de renovables los mismos costes financieros que empresas más establecidas? ¿son realmente comparables directamente las medidas de rentabilidad?. Las respuestas son negativas y el análisis de la rentabilidad queda matizado en el siguiente apartado.

#### ➤ MEDIDAS ECONÓMICAS

Las medidas utilizadas hasta este momento son relativamente conocidas, y reconocidas, internacionalmente como indicadores de los resultados de las empresas. Sin embargo, también es común encontrar errores de interpretación de dichas medidas y, sobre todo, ausencia de comparación de las mismas con los costes que son relevantes.

Existe un coste implícito, que es el del capital propio, del que no se dispone de ninguna indicación en la información contable pública de la empresa. Sin embargo, cualquier análisis completo de los resultados de una empresa debe incorporar su medición, la cual es tomada en cuenta por las empresas cuando toman sus decisiones de inversión. Todas calculan un coste de oportunidad financiera con el que calcular el valor actual neto de los proyectos de inversión. Con el mismo criterio, debemos utilizar medidas para valorar los rendimientos actuales de las empresas, que tengan en cuenta los mismos costes. Por otra parte, el cálculo del coste de capital de la empresa, conocido como WACC (*Weighted Average Cost of Capital*), no siempre es realizado de manera correcta. Sobre todo, porque el hecho de que sea un coste implícito requiere de algunos cálculos que no siempre son posibles para las empresas. En este TFG, se aporta una estimación completa y desde cero de estos costes, que puede servir de referencia para empresas del sector y sectores cercanos, lo que les puede ayudar en sus procesos decisionales de inversión.

El valor ( $V$ ) de la empresa que paga un dividendo ( $D$ ), que crece a una tasa constante ( $g$ ), con un coste de oportunidad del capital propio ( $k_e$ ), se escribe, según la expresión de

Gordon (1959)<sup>13</sup>,  $V_t = \frac{D_{t+1}}{k_e - g}$ ; entonces  $k_e = \frac{D_{t+1} + gV_t}{V_t}$ , o sea, el coste de oportunidad de los fondos propios es la rentabilidad por dividendos más el crecimiento en el valor de las acciones.

Calcular el coste  $k_e$  por este procedimiento no siempre da valores que se puedan considerar aceptables. Esto se debe fundamentalmente a que el precio de las acciones cambia constantemente, y a que la tasa de crecimiento que se aplica es desconocida y está en las propias expectativas de los agentes. De alguna manera, la anterior expresión para estimar el coste de oportunidad del capital propio es una indeterminación, pues tiene dos variables que son implícitas: el coste que se quiere calcular y la expectativa de las tasas de crecimiento.

En este trabajo se adopta la estrategia de utilizar el modelo de valoración de los activos de capitales (*capital asset pricing model*, CAPM) de Sharpe (1964)<sup>14</sup>. Suponemos que el coste de oportunidad de las acciones de una empresa es una tasa de interés libre de

riesgo (suele considerarse la rentabilidad media en el año de los bonos del estado a 10 años) más una prima por el riesgo específico de ese activo financiero ( $k_{ei} = R_f + \beta_i PR$ ). El coste de oportunidad de la empresa  $i$  es la rentabilidad libre de riesgo ( $R_f$ ) más una prima de riesgo individual de la empresa que es la beta de la empresa ( $\beta$ ) por la prima de riesgo media del mercado ( $PR$ ).

La beta de un activo financiero es una medida de sensibilidad que indica la variación relativa de la rentabilidad de un activo respecto a un índice de referencia. Este concepto es muy utilizado por los analistas financieros. Al calcular el comportamiento de la acción frente a la evolución del mercado se calcula la volatilidad de la misma y su riesgo sistemático.

Calcular la beta de una empresa es complejo, ya que es la relación entre la covarianza existente entre el índice de referencia y la acción, y la varianza del índice de referencia. Es decir,  $\beta$  es igual a la correlación entre el índice y el activo multiplicado por el cociente entre la desviación típica del activo y del índice de referencia. Así, este valor  $\beta$  indica cómo varía el activo (acción o cartera de acciones) con respecto al índice. Si esta relación es mayor que 1, indica que la rentabilidad del activo (sus acciones) amplía la rentabilidad del índice. Por ejemplo, si el índice de referencia sube un 1 %, y la  $\beta$  de esa empresa es 2, la acción en promedio, subirá un 2%.

La principal ventaja del uso del  $\beta$  en bolsa es la capacidad que tiene este indicador para reflejar el riesgo que tiene una cartera, con el objetivo de incluir nuevas acciones u otros activos, intentar reducir el riesgo sistemático de esta cartera y realizar una buena gestión de riesgos. También existen otras ventajas si se emplea para el análisis individual de las acciones, ya que ofrece al inversor, de una forma sencilla, una indicación sobre cuál podría ser el comportamiento esperado de una acción respecto a un índice de referencia. En resumen,  $\beta$  se define como la variación relativa de la rentabilidad de un activo (o cartera de activo) respecto a su índice de referencia. Indicador empleado por los gestores de carteras de fondos para intentar minimizar el riesgo de sus carteras y para calcular si un producto es adecuado para un inversor teniendo en cuenta su aversión al riesgo<sup>15</sup>.

El WACC es el promedio ponderado del coste de los componentes individuales de la deuda que devenga intereses y el capital propio de la empresa. El coste de la deuda es la tasa de interés que paga la empresa por los fondos prestados (ajustada, porque el interés es deducible de impuestos). Las ponderaciones correspondientes al coste de capital propio y coste de la deuda deben ser los valores de mercado de la deuda y del capital propio, algo que frecuentemente no se hace correctamente.

$$WACC_i = k_{ei} \cdot V_i + k_{di} \cdot (1-u) \cdot D_i$$

El término  $u$  es el tipo impositivo medio de la empresa. Para el valor  $D$  se ha tomado el valor contable de la deuda, ya que en el periodo analizado no se espera (por la propia evolución de los tipos de interés) que haya diferencias relevantes entre valor contable y de mercado de la deuda;  $k_d$  es el coste medio de la deuda de la empresa; y  $V$  es el valor de capitalización de la empresa. Las Tablas 3 y 6 del Anexo presentan los resultados obtenidos de estas estimaciones: la beta de las empresas y el coste de capital propio de las mismas.

En términos generales, con todo lo demás constante, un WACC más alto indica que la empresa está utilizando fuentes de financiación más costosas, lo que puede reducir su valor. Por otro lado, un WACC más bajo indica que la empresa está utilizando fuentes de financiación más baratas, lo que puede aumentar su rentabilidad. Es decir, a mayor WACC, menor valor de empresa; y a menor WACC, mayor valor de empresa.

Siguiendo estas indicaciones, y atendiendo a los resultados mostrados en la Tabla 3 del Anexo, podemos deducir que las empresas con mayor valor son Acciona, Audax, junto con las dos empresas dominantes del sector, Endesa e Iberdrola. Las diferencias entre los costes de oportunidad de las empresas más establecidas y en particular Endesa, son muy notables y no debe ignorarse la importancia de estas medidas para poder interpretar los verdaderos resultados obtenidos por las empresas.

En el caso de estas medidas económicas, es interesante determinar la diferencia, por un lado, entre el ROA y el coste promedio ponderado del capital (WACC) y por otro, la diferencia del ROE con el coste de capital ( $k_e$ ), ya que son indicadores de si una empresa tiene pérdidas económicas o no. De esta manera, aquellos valores cuya diferencia sea

negativa indicarán que la empresa está teniendo pérdidas económicas durante ese año, y, por el contrario, aquellos valores donde la diferencia sea positiva mostrarán que la empresa está teniendo beneficios económicos. Cuanto mayor sea esta diferencia más beneficios estará generando esa empresa.

La realización de los pertinentes cálculos, cuyos resultados se muestran en la Tabla 4 del Anexo, y siguiendo estas instrucciones, nos permiten destacar los siguientes resultados. Endesa ha obtenido beneficios económicos durante todos los años menos en el 2019, aunque en la actualidad está en su máximo de beneficios económicos. Por otro lado, Iberdrola, otra de las empresas dominantes, ha sido más irregular en cuanto a ganancias se refiere. Así, se observan pérdidas en 2014, 2017 y 2020, este último probablemente debido al COVID. Sus mayores beneficios fueron generados en el año 2021, aunque estos siguen siendo inferiores a los de su gran rival Endesa. Greenergy ha tenido buenos beneficios durante casi toda su vida, desde 2016 hasta 2021. Sin embargo, el año pasado tuvo grandes pérdidas económicas y hasta que no finalice este año actual no podremos saber si esta empresa se ha recuperado o sigue decreciendo económicamente. Otras empresas como Audax, Ecoener y Opdenergy siempre han tenido beneficios, excepto en el año 2021 tras el COVID debido a la paralización total del país. Audax aún sigue intentando recuperarse, mientras que las otras dos lo han conseguido con éxito. Por último, cabe destacar como una de las empresas más pequeñas, Soltec, todavía no ha conseguido generar beneficios económicos, encontrándose junto a Greenergy como las únicas dos empresas analizadas con pérdidas económicas en la actualidad.

Si volvemos a la pregunta inicial de este TFG, a través del análisis de los resultados de las empresas, parece que las inversiones en renovables no tienen un retorno inmediato y que las empresas necesitan un número de años para asentar sus rendimientos. No tanto por la parte de la generación de rentabilidad sino por el tiempo que tardan las empresas hasta que estabilizan una estructura financiera que ofrezca unos costes de oportunidad financiera que favorezcan su verdadera competitividad y atractivo inversor. Pero siendo este el caso, podemos preguntarnos cuáles son los verdaderos incentivos a la inversión. ¿Por qué empresas que se están encontrando en pérdidas económicas presentan importantes tasas de inversión?.

Una vez hecha esta comparativa basándonos en los indicadores explicados con anterioridad, hay que realizar una investigación más profunda sobre el indicador más importante y fiable que existe en las medidas económicas, la  $q$  de Tobin, un incentivo muy poco discutible ya que su cálculo es muy preciso. Otra característica que le hace destacar sobre los demás, es que no solo muestra el presente de una empresa, sino que también analiza sus expectativas futuras, siendo así un valioso aliado para los accionistas e inversores.

Para analizar las empresas siguiendo el método de Tobin, hemos realizado dos cálculos. El primero de ellos, se obtiene como el cociente entre el valor de mercado y el activo total, consiguiendo así un multiplicador del valor de mercado a partir de cada euro invertido en activos. El segundo se calcula como el valor de la capitalización entre el patrimonio neto, donde se consigue también un multiplicador del valor de mercado a partir de cada euro invertido, pero en este caso, en capital propio.

Este incentivo debe interpretarse correctamente para tener una respuesta sólida sobre si es rentable o no invertir en esa empresa. Por ello, se debe saber que por cada euro que se invierte se gana el valor obtenido en el cálculo de  $q$  de Tobin. Es decir, este valor debe ser superior a 1 para obtener ganancias, y cuanto mayor sea, más crecerán las inversiones realizadas. De igual modo, si este valor se encuentra por debajo de 1, la empresa estaría destruyendo valor por cada euro adicional que se invirtiera. En ese caso, ratio  $q$  menor que 1, la decisión óptima sería no invertir.

Basándonos en los resultados mostrados en la Tabla 5 del Anexo, cabe destacar que las empresas muy pequeñas puramente renovables, como es el caso de Soltec y Opdenergy, no tienen todavía la estabilidad suficiente para poder tomar una decisión de inversión siguiendo este método, ya que los resultados no son concluyentes debido a que están todavía en constante cambio y crecimiento. Por otra parte, las empresas que generan mayores beneficios a los accionistas son Solaria y Endesa. Como empresa tradicional, Endesa generó, en 2022, 3,29€ por cada euro invertido, mientras que Solaria, puramente renovable, fue capaz de generar en el mismo año 6,82€ por euro invertido. Esto demuestra que, en la actualidad, las empresas que se dedican únicamente a energía renovables están alcanzando cifras iguales o superiores a las tradicionales, lo que es un

indicativo del buen camino que estamos siguiendo hacia la descarbonización del país. Siguiendo el ranking se encontrarían tres empresas también puramente renovables, lo que confirma todavía más la fuerte presencia que está teniendo este tipo de energía en la actualidad. Estas empresas son Audax, Acciona y Ecoener, duplicando casi todas ellas el valor de las inversiones de los accionistas. Además, un dato interesante que probablemente sea desconocido, aunque es una empresa de gran peso en el sector, es que Iberdrola apenas genera beneficios, por cada euro invertido genera unas ganancias de 9 céntimos. Por último, destacar que la única empresa no rentable para los inversores es Grenergy ya que, como hemos podido ver en el estudio de las medidas anteriores, parece estar en declive.

Lo interesante de estas medidas es que, al incorporar la información de los mercados de valores, nos da el consenso de éstos acerca de las expectativas de generación de resultados por parte de las empresas. Como se ve en las tablas del Anexo, existe una relación entre la obtención de resultados positivos a través de la diferencia entre rentabilidad y coste de oportunidad y  $q$  de Tobin. Una empresa que tenga una rentabilidad menor que sus costes de oportunidad no debería invertir, salvo que lo haga en activos mucho más rentables, pues en otro caso, esas inversiones destruirían valor.

## V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Para poder alcanzar una buena conclusión sobre los resultados obtenidos, en la Tabla 1 se muestra un promedio, de los últimos cuatro años, de los valores obtenidos para cada indicador. Así, de las medidas de beneficios se ha seleccionado el EBITDA (en millones de euros), ya que muestra el beneficio bruto de explotación antes de deducir los gastos financieros y sirve para evaluar el comportamiento y la situación financiera de las empresas; de las medidas de rentabilidad el ROA, ya que nos indica la rentabilidad de los activos de la empresa teniendo en cuenta su endeudamiento; y finalmente, de las medidas económicas se ha elegido la  $q$  de Tobin a partir del cálculo del capital propio, dadas las ventajas anteriormente descritas de este incentivo, las cuales permiten medir las posibilidades de inversión de la empresa y sus expectativas futuras. Por tanto, estos indicadores son los más precisos y representativos dentro de su área.

La Tabla 1 constituye un buen resumen de los resultados obtenidos, lo que nos permite establecer las siguientes conclusiones. Atendiendo al equilibrio entre los tres indicadores analizados, Endesa y Solaria parecen ser las empresas más atractivas para los inversores. Muestran altos valores de EBITDA, ROAs superiores al 5% (lo que les permite obtener más beneficios con menos activos) y, en el indicador económico más completo y fiable de los empleados, q de Tobin, proporcionan más que aceptables ganancias por euro invertido (3 euros y 6,57 euros, respectivamente). Esta situación de equilibrio nos lleva a considerarlas más completas y atractivas para la inversión. Es importante recordar que Endesa es una empresa tradicional mientras que Solaria es puramente renovable.

*Tabla 1: Resumen Medidas últimos cuatro años*

EMPRESA	MEDIDAS DE BENEFICIO	MEDIDAS DE RENTABILIDAD	MEDIDAS ECONÓMICAS
ÚLTIMOS 4 AÑOS	PROMEDIO EBITDA	PROMEDIO ROA	PROMEDIO q TOBIN
ENDESA	4.476,75	5,93%	3,00
IBERDROLA	12.429,75	13,36%	1,10
GREENERGY	25,82	17,82%	0,00
SOLARIA	61,48	10,82%	6,57
AUDAX	43,73	6,76%	4,50
ACCIONA	739,58	11,90%	0,98
ECOENER	13,86	8,75%	1,02
OPDENERGY	24	8,91%	1,28
SOLTEC	4,77	1,74%	19,45

Fuente: Elaboración propia

Esta visión conjunta de los indicadores analizados resulta relevante dado que nos podemos encontrar contradicciones según el parámetro analizado. Un claro ejemplo es Iberdrola ya que, aparentemente es una empresa tradicional rentable si atendemos a su EBITDA (posee el mayor valor promedio de los analizados) y a su ROA (segundo mayor valor de los contemplados); sin embargo, apenas genera beneficios a sus accionistas (1,1 euro por euro invertido). Esta situación se repite en Acciona, la cual posee el mayor

EBITDA si atendemos sólo a las empresas puramente renovables, posee un ROA atractivo (11,9%) pero un valor  $q$  de 0,98. Por tanto, su apariencia inicial es también de empresa rentable pero, realmente, genera escasos beneficios a sus accionistas. A esta situación se le suma Grenergy, con EBITDA y ROA aceptables pero incapaz de generar beneficios para sus accionistas ( $q=0,0$ ).

Por otra parte, los valores que presentan las empresas Audax, Ecoener y Opdenergy, todas ellas puramente renovables, muestran una realidad positiva lo que lleva a generar buenas expectativas en cuanto a su futuro. Así, aunque sus EBITDA son relativamente bajos, son capaces de obtener beneficios teniendo en cuenta su reciente presencia en el mercado y su pequeño tamaño. Además, sus valores ROA son superiores al 5% y sus valores  $q$  superan al 1. Por tanto, están siendo capaces de obtener mayores beneficios con menos activos, y de generar beneficios para sus accionistas. Todo ello les hace ser atractivas para los inversores los cuales pueden contribuir positivamente a su actual crecimiento y llegar a ser, en un corto período de tiempo, dignas competidoras de las empresas líderes.

Destacar que, en el caso de Soltec, las contradicciones que se detectan (ROA menor que el 5%; bajo EBITDA; y alto valor  $q$ ) se deben tanto a que la empresa aún no es lo suficientemente estable para someterla a este análisis como a su pequeño tamaño. Recordemos que sólo se disponen datos de esta empresa desde el año 2020.

## VI. CONCLUSIÓN/VALORACIÓN PERSONAL

En un marco en el que las autoridades europeas abogan por la descarbonización de las energías de los países miembros, y teniendo en cuenta la riqueza de nuestro país en recursos renovables, resulta vital analizar la situación actual del sector y sus expectativas de futuro. Además, se debe tener en cuenta que estas energías nacen como solución al problema presentado por la falta de recursos para generar energía, ya que los usados con anterioridad son fuentes agotables camino de la extinción, generan al país unos elevados gastos económicos así como conflictos internacionales al tener que depender de otros países para su suministro. Pero alinear los objetivos públicos con los objetivos privados de obtención de beneficios de las inversiones realizadas constituye una tarea necesaria pero difícil de abordar. El progreso constante de la tecnología ayuda a que

estas energías prácticamente se generen a coste cero, es decir, las empresas sólo deben realizar una inversión inicial en los equipos y asumir el coste de mantenimiento de la maquinaria durante su vida útil. Esto convierte a las energías renovables en una apuesta segura ya que es más fácil que generen beneficios. Pero al ser un sector relativamente nuevo, genera incertidumbre en el inversor privado, que no sabe qué decisión es más adecuada tomar.

Por ello, este TFG ha analizado las distintas mediciones de actuación de las principales empresas que operan en este sector y en nuestro país, tanto tradicionales como renovables puras, y que cotizan en Bolsa. La ardua labor de obtención de datos y las operacionalizaciones necesarias para determinar el valor de los principales indicadores constituye una notable aportación de este trabajo. De esta manera, resulta destacable que los datos obtenidos pueden servir de punto de partida para investigaciones posteriores.

Partiendo de los datos obtenidos se han calculado y comparado distintas medidas de actuación empresarial, desde las más tradicionales relacionadas con el beneficio y la rentabilidad, hasta otras más complejas entre las que destaca la propuesta por Tobin. El cálculo de este indicador realizado en este trabajo constituye otra de las principales aportaciones llevadas a cabo en esta investigación. Este indicador económico posee una serie de características muy beneficiosas que le convierten en una guía adecuada de actuación.

La comparación de los valores obtenidos, tanto en cada indicador para cada empresa, como entre los distintos indicadores propuestos, nos permite realizar una serie de recomendaciones a futuros inversores en estas empresas. En general, las medidas obtenidas muestran una buena situación del sector, en términos de beneficio, de rentabilidad y de generación de valor para el futuro accionista. Por lo tanto, estas evidencias nos llevan a concluir que los incentivos y regulaciones públicas llevadas a cabo hasta el momento, han resultado positivas. Sin embargo, para tomar la decisión de inversión, es importante analizar la existencia de equilibrio entre los indicadores propuestos, de manera que se mantenga coherencia entre los incentivos analizados. Esto es, equilibrio entre beneficio, rentabilidad de los activos de la organización y

capacidad de generar ganancias para el accionista. En caso de no disponer de toda esta información, la aportada por la medición económica que representa la  $q$  de Tobin resulta la más adecuada, al ser la más fiable y recoger las expectativas de ganancia a futuro.

Así, si tuviésemos que recomendar a un inversor privado en qué empresa de las analizadas invertir, atendiendo al equilibrio entre los tres indicadores analizados, Endesa y Solaria emergen como las más estables, completas y atractivas. Destacar que Iberdrola, una de las principales empresas tradicionales del sector, a pesar de los beneficios obtenidos y de ROA, no está siendo capaz de generar unos beneficios para el accionista acorde con dichos beneficios. Así, en los últimos cuatro años sólo ha sido capaz de generar 1,1 euros por euro invertido. A pesar de los buenos resultados de Endesa y Solaria no debemos perder de vista el potencial que ya se está poniendo de manifiesto en empresas puramente renovables como Audax, Ecoener y Opdenenergy. Si bien es cierto que las decisiones de inversión privada en estas empresas pueden parecer más arriesgadas, fundamentalmente por sus tamaños y periodos de existencia en el mercado, están siendo capaces de obtener buenas valoraciones. De ellas, nos atrevemos a recomendar Audax, dado el equilibrio financiero que posee (ROA y ROE muy similares) y la capacidad de generar 4,5 euros por cada euro invertido. Ecoener constituye también una buena opción ya que, aunque se está financiando ligeramente a través de deuda (ROE > ROA), este desequilibrio no parece arriesgado y está siendo capaz de generar 1,02 euros por euro invertido. La decisión más arriesgada parece encontrarse en Opdenenergy si atendemos al ROE obtenido pero... ¡a veces hay que arriesgarse para ganar!

En cuanto a mi valoración personal, este TFG me ha permitido acercarme a un área de la empresa que prácticamente desconocía. El estudio de los distintos indicadores de actuación de las organizaciones, con sus ventajas e inconvenientes, me ha permitido profundizar en el área financiero-económica de la organización. Esta formación me ha resultado atractiva a lo largo del grado, a través del estudio de la asignatura Fundamentos de Administración de Empresas y considero que ayudan a complementar el perfil de un egresado en Ingeniería Industrial. Así, he aprendido a consultar información secundaria como la proporciona por la Comisión Nacional de Valores, a transformar dicha información en datos primarios para desarrollar mi propia

investigación, a comprender las implicaciones de las distintas medidas existentes para decidir las inversiones a realizar, lo cual me resulta útil tanto desde una perspectiva profesional como personal. De esta manera pretendo obtener una formación polivalente, al ser capaz de desarrollar tecnologías industriales y aproximarme a las mediciones de actuación de una organización. Mi objetivo es poseer un perfil transversal que me permita ocupar, en el futuro, posiciones destacadas en las organizaciones en las que espero desempeñar mi labor profesional.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- <sup>1</sup> EU funding possibilities in the energy sector (europa.eu)
- <sup>2</sup> EU renewable energy financing mechanism (europa.eu)
- <sup>3</sup> España se afianza entre los diez principales países para la inversión en renovables (ey.com)
- <sup>4</sup> Azhgaliyeva, D., Beirne, J. & Mishra, R. (2021). What Matters for Private Investment Financing in Renewable Energy Globally and in Asia?. *ADB Working Paper 1246*. Tokyo: Asian Development Bank Institute. disponible en: <https://www.adb.org/publications/what-mattersprivate-investment-financing-renewable-energy-globally-asia>
- <sup>5</sup> Tobin, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1(1): 15-29.
- <sup>6</sup> Lindenberg, E.B. & Ross, S.A. (1981). Tobin's q Ratio and Industrial Organization. *The Journal of Business*, 54(1): 1-32.
- <sup>7</sup> Naciones Unidas. ¿Qué son las energías renovables?, disponible en <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-renewable-energy>
- <sup>8</sup> El mercado de las energías renovables en España: pasado, presente y futuro, disponible en <https://hablemosdeempresas.com/empresa/energias-renovables-espana/>
- <sup>9</sup> Comisión Nacional de la Energía (2022), disponible en <https://www.cne.cl/nuestros-servicios/reportes/informacion-y-estadisticas/>
- <sup>10</sup> El sector de las renovables en España, historia y las perspectivas, disponible en: <https://www.e4e-soluciones.com/blog-eficiencia-energetica/energia-renovables-espana>
- <sup>11</sup> Salas-Fumás, V., Rosell-Martínez, J. & Delgado-Gómez, J.M. (2016). Capacity, investment and market power in the economic value of energy firms, *Energy Economics*, 53: 28-39. ISSN 0140-9883, disponible en <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988315001565>
- <sup>12</sup> <https://www.cnmv.es/Portal/consultas/busqueda.aspx?id=25>
- <sup>13</sup> Gordon, M.J. (1959). Dividends, earnings and stock prices. *Review of Economics and Statistics*, 41(2): 99-105.
- <sup>14</sup> Sharpe, W.F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The Journal of Finance*, 19(3): 425-442.
- <sup>15</sup> <https://admiralmarkets.com/es/education/articles/fundamental-analysys/que-es-la-beta-empresa>

## AGRADECIMIENTOS

Quisiera poner de manifiesto mi agradecimiento a muchas personas que no solo me han prestado su ayuda en la recta final hacia mi titulación, si no durante toda esta dura etapa.

A mis amigos, los cuales han aguantado todas mis quejas y mis días de tristeza animándome, llenándome de abrazos y generando buenos recuerdos que me han dado fuerzas en aquellos momentos que los necesitaba.

A mi tutor, por todo lo que me ha enseñado en este proceso explicándome las veces que ha sido necesario (¡a veces mil!). Pero más allá de lo relacionado con conceptos académicos, agradecerle su paciencia, su entrega absoluta sin tener en cuenta ni el día, ni el lugar, ni la hora, y por supuesto por animarme en todo momento. Elegirte Jorge, ha sido de las mejores decisiones de toda la carrera.

Y por supuesto, a mi madre, mi padre y mi hermana quienes han supuesto para mí un apoyo incondicional siendo un pilar fundamental en los momentos más duros, llenos de lágrimas, donde la frustración se apoderaba de mí al no haber logrado mis objetivos aun habiéndome esforzado al máximo. Momentos en los cuales pensaba que no lograría terminar el grado, dudando de la decisión que tomé con tanta ilusión al elegirla. Ellos han sido los encargados de animarme, de confiar en mí y hacerme seguir adelante, de no abandonar proporcionándome siempre toda la ayuda necesaria. Son los responsables de haberme enseñado que en la vida todo lo que merece la pena requiere de sacrificio y de constancia, que el camino no suele ser fácil (y mucho menos regalado), por ello no hay que rendirse y luchar por lo que uno quiere.

A toda mi familia (abuelos, tíos, primos) quienes estaban pendientes de mis avances, mostrándome su cariño en todo momento. Especial mención a mi abuelo materno, que su nieta se convierta en la primera Ingeniera de la familia siguiendo así sus pasos sé que le llena de orgullo.

Por eso, hoy con la cabeza bien alta y muy orgullosa de mí, puedo decir que, no ha sido nada pero que nada fácil llegar aquí, pero ha valido mucho la pena el esfuerzo.

Gracias por haber creído en mí mucho más que yo misma.

ANEXO

TABLA 1: MEDIDAS DE BENEFICIOS (EN MILLONES DE EUROS)

EMPRESA		AÑO									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ENDESA	EBITDA	3.415	3.156	3.079	3.417	3.578	3.698	3.883	3.864	4.429	5.731
	B. NETO	2.943	3.988	1.090	1.412	1.473	1.426	180	1.400	1.457	2.596
IBERDROLA	EBITDA	2.915,08	4.834,68	7.982,41	8.867,92	8.240,49	10.188,81	10.968	11.048	13.271	14.432
	B. NETO	2.285,54	2.750,04	4.135,15	1.998,83	793,88	3.013,82	3.929	52	8.534	4.814
GREENERGY	EBITDA			3,58	2,67	5,62	18,84	17,55	23,37	32,39	29,96
	B. NETO			2,94	3,01	3,50	13,09	11,44	15,11	16,01	10,31
SOLARIA	EBITDA	-67,35	14,85	9,43	12,87	18,61	18,55	16,69	33,47	73,33	122,44
	B. NETO	-72,77	3,63	6,64	8,03	15,01	21,35	23,87	30,41	48,04	90,05
AUDAX	EBITDA	14,17	13,09	6,14	26,38	24,65	32,10	52,63	51,34	27,34	43,60
	B. NETO	1,28	3,12	55,03	31,69	6,28	9,99	31,34	30,17	-3,31	7,77
ACCIONA	EBITDA					429,33	485,56	531,35	561,96	696	1.169
	B. NETO					99,65	153,75	214,30	223,51	393	795
ECOENER	EBITDA						10,45	10,48	15,12	-2,84	32,69
	B. NETO						0,14	5,83	5,77	5,62	20,16
OPDENERGY	EBITDA						-0,34	15,48	5,21	4,47	70,36
	B. NETO						0,42	14,46	0,48	-17,79	63,21
SOLTEC	EBITDA							10,20	-0,74	3,90	5,73
	B. NETO							1,34	4,93	1,17	2,60

TABLA 2: MEDIDAS DE RENTABILIDAD (EN %)

EMPRESA		AÑO								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ENDESA	ROA	2,75	5,34	6,67	6,68	6,41	1,36	6,15	6,57	9,64
	ROE	14,90	12,71	15,62	16,20	15,44	1,96	17,86	19,52	46,83
IBERDROLA	ROA	8,75	12,32	11,58	11,85	12,51	13,18	12,37	14,34	13,55
	ROE	-6,38	11,46	4,85	1,94	7,04	8,90	0,11	18,07	8,58
GREENERGY	ROA			14,60	-0,61	26,39	31,74	15,16	16,04	8,32
	ROE			24,17	26,14	81,57	39,62	40,72	32,79	6,50
SOLARIA	ROA	8,04	5,27	10,56	13,90	10,16	7,89	8,14	13,10	14,14
	ROE	18,33	24,20	19,74	31,02	38,32	13,97	15,74	21,59	36,40
AUDAX	ROA	6,41	8,02	23,30	17,23	7,54	8,87	9,17	4,31	4,68
	ROE	2,36	40,52	30,86	8,83	11,74	20,33	19,38	-2,19	5,38
ACCIONA	ROA					9,26	11,07	10,52	10,98	15,05
	ROE					5,79	7,73	7,73	12,93	14,85
ECOENER	ROA						9,19	10,47	3,18	12,17
	ROE						32,89	37,42	48,40	16,92
OPDENERGY	ROA						14,62	2,47	4,47	14,08
	ROE						20,69	0,61	-22,64	249,41
SOLTEC	ROA							1,18	2,45	1,60
	ROE							27,41	0,82	1,77

TABLA 3: MEDIDAS ECONÓMICAS (EN %)

EMPRESA		AÑO									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ENDESA	Ke	9,83	6,23	5,29	4,31	5,66	5,37	2,78	4,55	4,03	7,02
	WACC	2,15	2,41	2,48	2,14	2,64	2,50	1,64	2,36	1,84	2,66
IBERDROLA	Ke	1,52	2,79	3,09	2,82	2,94	3,14	2,70	3,01	3,55	1,52
	WACC	2,70	3,59	2,99	-0,57	3,72	2,70	2,15	3,37	4,52	2,70
GREENERGY	Ke			6,54	6,19	6,36	6,22	5,45	5,18	5,15	7,01
	WACC				0,94	1,41	9,50	9,51	6,36	3,93	6,21
SOLARIA	Ke	10,57	8,79	7,24	5,87	6,41	12,37	5,62	4,79	8,52	7,00
	WACC	22,94	6,18	5,47	10,33	11,23	12,90	10,92	4,79	7,36	5,76
AUDAX	Ke	10,57	8,79	7,24	5,87	6,41	12,37	5,62	4,79	8,52	7,00
	WACC	19,73	16,42	3,34	5,54	11,39	3,09	4,48	3,55	6,76	2,78
ACCIONA	Ke					6,41	12,37	5,62	4,79	8,52	7,00
	WACC					2,30	3,17	2,67	6,15	5,18	2,30
ECOENER	Ke						152,95	5,62	4,79	8,52	7,00
	WACC							5,16	6,11	3,44	4,98
OPDENERGY	Ke						12,37	5,62	4,79	8,52	7,00
	WACC							4,42	-0,69	4,74	4,08
SOLTEC	Ke							5,62	4,79	8,52	7,00
	WACC								1,45	4,59	6,27

TABLA 4: MEDIDAS ECONÓMICAS: DIFERENCIAS ENTRE ROE-ke Y ENTRE ROA-WACC

EMPRESA		AÑO								
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ENDESA	ROE-Ke	8,67	7,42	11,31	10,54	10,07	-0,82	13,31	15,49	39,81
	ROA-WACC	0,34	2,86	4,53	4,04	3,91	-0,28	3,79	4,73	6,98
IBERDROLA	ROE-Ke	-9,17	8,37	2,03	-1,00	3,90	6,20	-2,90	14,52	7,06
	ROA-WACC	5,16	9,33	12,15	8,13	9,81	11,03	9,00	9,82	10,85
GREENERGY	ROE-Ke			17,98	19,78	75,35	34,17	35,54	27,64	-0,51
	ROA-WACC			13,66	-2,02	16,89	22,23	8,80	12,11	2,11
SOLARIA	ROE-Ke	9,54	16,96	13,87	24,61	25,95	8,35	10,95	13,07	29,40
	ROA-WACC	1,86	-0,20	0,23	2,67	-2,74	-3,03	3,35	5,74	8,38
AUDAX	ROE-Ke	-6,43	33,28	24,99	2,42	-0,63	14,71	14,59	-10,71	-1,62
	ROA-WACC	-10,01	4,68	17,76	5,84	4,45	4,39	5,62	-2,45	1,90
ACCIONA	ROE-Ke					-6,58	2,11	2,94	4,41	7,85
	ROA-WACC					6,09	8,40	4,37	5,80	12,75
ECOENER	ROE-Ke						27,27	32,63	39,88	9,92
	ROA-WACC						4,03	4,36	-0,26	7,19
OPDENERGY	ROE-Ke						15,07	-4,18	-31,16	242,41
	ROA-WACC						10,20	3,16	-0,27	10,00
SOLTEC	ROE-Ke							22,62	-7,70	-5,23
	ROA-WACC							-0,27	-2,14	-4,67

TABLA 5: MEDIDAS ECONÓMICAS q DE TOBIN

EMPRESA		AÑO									
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ENDESA	ACTIVOS	0,62	1,01	1,09	1,10	1,17	1,17	1,35	1,39	1,36	1,26
	CAP. PP	0,21	1,03	1,29	1,35	1,58	1,60	2,43	2,68	3,60	3,29
IBERDROLA	ACTIVOS	1,67	0,86	0,87	0,88	0,91	0,91	0,99	1,09	1,04	1,03
	CAP. PP	-0,39	0,64	0,68	0,70	0,77	0,76	0,98	1,24	1,11	1,09
GREENERGY	ACTIVOS				0,73	0,72	0,50	0,76	0,81	0,74	0,72
	CAP. PP				0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SOLARIA	ACTIVOS	1,36	1,54	1,41	1,19	1,37	1,91	1,82	2,88	2,86	2,41
	CAP. PP	4,55	4,88	2,75	1,74	2,87	3,11	3,55	7,06	8,83	6,82
AUDAX	ACTIVOS	0,64	0,64	0,66	0,72	0,87	0,81	2,02	1,61	1,31	1,15
	CAP. PP	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,05	5,67	3,84	2,43
ACCIONA	ACTIVOS					0,72	0,68	0,69	0,69	1,50	1,46
	CAP. PP					0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	1,90
ECOENER	ACTIVOS						0,00	0,92	0,95	1,36	1,26
	CAP. PP						0,00	0,00	0,00	2,10	1,96
OPDENERGY	ACTIVOS						0,42	0,74	0,75	0,96	0,91
	CAP. PP						0,00	0,00	0,00	0,00	5,12
SOLTEC	ACTIVOS								0,54	3,22	12,21
	CAP. PP								8,47	3,85	65,48

TABLA 6: MEDIDAS ECONÓMICAS: BETAS DE LAS EMPRESAS

EMPRESAS	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
ENDESA	88%	58%	59%	49%	68%	66%	35%	69%	61%	80%
IBERDROLA	102%	63%	73%	60%	73%	89%	38%	73%	71%	80%
GREENERGY			5%	0%	16%	60%	-13%	75%	111%	72%
SOLARIA	100%	101%	92%	75%	81%	183%	83%	74%	136%	80%
AUDAX	100%	101%	92%	75%	81%	183%	83%	74%	136%	80%
ACCIONA					81%	183%	83%	74%	136%	80%
ECOENER						183%	83%	74%	136%	80%
OPDENERGY						183%	83%	74%	136%	80%
SOLTEC							83%	74%	136%	80%

Debido a la irregularidad de las betas en Grenergy, se ha usado un promedio de sus años 2018-2020-2021-2022, es decir, un 80% para todos los años.

Por otra parte, debido a la ausencia de datos para poder realizar los cálculos, se ha tenido que tomar basándonos en la similitud de las empresas y datos disponibles, las betas calculadas de Solaria para Audax, Acciona, Ecoener, Opdenergy y Soltec.