

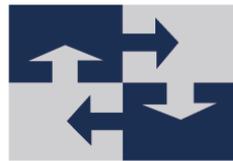
Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ADE

**FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN Y
DIRECCIÓN DE EMPRESAS. UPV**

Estudio del sector de las energías renovables en España.
Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa
productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Trabajo fin de grado

Grado en ADE.

Autor: Joaquín Bou Roselló

Tutor: Gonzalo Grau Gadea

Curso académico: 2019-2020

ÍNDICE DE CONTENIDO

1.	CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.	6
1.1.	Resumen.	7
1.2.	Objetivos.	8
2.	CAPÍTULO 2: ESTUDIO DEL SECTOR.....	9
2.1.	El sector de las energías renovables en España.	10
2.1.1.	Definición.	10
2.2.	Análisis del macroentorno.	25
2.2.1.	Factores políticos.	25
2.2.2.	Factores económicos.	28
2.2.3.	Factores socioculturales.....	32
2.2.4.	Factores tecnológicos.....	34
2.2.5.	Factores medioambientales.	35
2.2.6.	Factores legales.	36
2.2.7.	PESTEL.	37
2.3.	Análisis del microentorno.	38
2.3.1.	Modelo de las 5 fuerzas de Porter.	38
3.	CAPÍTULO 3: ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE UNA FUTURA EMPRESA PRODUCTORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.....	42
3.1.	Caracterización de la empresa.	43
3.2.	Propuesta estructura organizativa (cadena de valor)	51
3.3.	DAFO.	54
3.4.	CAME.	56
4.	Capítulo 4: CONCLUSIONES.	59
	Bibliografía.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Producción de energía eléctrica con fuentes renovables en 2018.....	10
Figura 2: Evolución del peso de las energías renovables y no renovables.....	11
Figura 3: Evolución producción de energía renovable y no renovable 2015 – 2019.....	12
Figura 4: Porcentaje de consumo de energía primaria por tipo de energía.	13
Figura 5: Dependencia energética de España y UE28 en 2018	14
Figura 6: Evolución de la demanda anual peninsular (GWh) (1987 – 2013)	16
Figura 7: Evolución de la potencia instalada peninsular (MW) (1987 – 2013).....	17
Figura 9: Evolución cobertura de la demanda anual de energía eléctrica peninsular (MWh)....	18
Figura 10: Índice de desarrollo humano por país en función del consumo de electricidad en KWH por habitante.	20
Figura 11: Consumo de electricidad, mundo de 1990 – 2017.....	21
Figura 12: Previsiones de demanda de electricidad por regiones.....	22
Figura 13: Curvas de aprendizaje de tecnologías renovables.	23
Figura 14: Porcentaje de energías renovables sobre energía final bruta.	24
Figura 15: Mapa de riesgo Político Mundial.....	26
Figura 16: Evolución de la prima de riesgo en España.....	27
Figura 17: Crecimiento del PIB (% anual) - España, Unión Europea.	28
Figura 18: Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA), Índice general. Variación de las medias anuales en España 2005-2019.....	30
Figura 19: Evolución anual del IPCA. Base 2015. Índice general. España y Unión Monetaria. ...	31
Figura 20: Evolución tasa de desempleo (%).....	32
Figura 21: Grado de preocupación por el cambio climático por países.....	33
Figura 22: Índice de evolución del agregado de emisiones en España durante el periodo 1990 – 2018.	35
Figura 23: Esquema del Modelo PESTEL.	37
Figura 24: Modelo de las 5 fuerzas de Porter.....	38
Figura 25: Sistema fotovoltaico conectado a la red.....	43
Figura 26: Sistema fotovoltaico aislado de la red.....	44
Figura 27: Irradiancia Global media en Europa (1983-2005) (Kwh m-2 dia-1).....	45
Figura 28: Irradiancia Global media en España (1983-2005) (Kwh m-2 dia-1).....	45
Figura 29: Irradiancia Global media diaria por provincia (1983-2005)	46
Figura 30: Parcela 12.....	47
Figura 31: Datos descriptivos del inmueble.	47

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Figura 32: Coeficientes de absorción de distintos materiales y tecnologías.....	49
Figura 33: Organigrama de la organización.....	54
Figura 34: Análisis DAFO	55
Figura 35: Análisis CAME.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ranking de países según renta per cápita (\$ nominales) 2018	19
Tabla 2: Índice de Desarrollo Humano (2018)	19

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN.

1.1. Resumen.

Mediante el estudio del sector de las energías renovables se pretende analizar la evolución de las fuentes renovables en su conjunto dada la creciente demanda energética en España. Prestando especial atención a la energía solar fotovoltaica, frente a las fuentes tradicionales. Proponiéndola como alternativa para el desarrollar un modelo energético más respetuoso con el medio ambiente y poder reducir la dependencia energética del país.

Para ello se analizarán diferentes aspectos para determinar la importancia del desarrollo de este tipo de energías y las características de España que favorecen el desarrollo de estas. Analizaremos los cambios que se han producido en el sector y la importancia de la electricidad en relación con el desarrollo humano, y el consumo de electricidad y sus proyecciones futuras a nivel mundial.

En segundo lugar, analizaremos el macroentorno y el microentorno, mediante el análisis PESTEL y el modelo de Porter, observando las distintas áreas que afectarían a una futura organización.

A continuación, llevaremos a cabo la caracterización de la organización, desarrollando el tipo de instalación, la localización y el detalle de los sistemas que se emplearían para un funcionamiento óptimo. Junto al análisis de las distintas funciones a realizar para el buen desarrollo de la organización, incluyendo una explicación de cada una de ellas y finalmente la asignación de estas o su externalización a otras empresas especializadas.

Finalmente, se lleva a cabo el análisis DAFO, junto al análisis CAME, a través de los cuales podemos determinar aquellas ventajas y desventajas de la futura organización y aquellas acciones posibles que llevar a cabo para cada una de las ventajas y desventajas.

Desarrollado todo el proyecto se realiza una conclusión con aquello para tener en cuenta más importante del sector y de la situación de una futura organización.

1.2. Objetivos.

Los objetivos que se pretende alcanzar con este TFG son:

- Analizar la utilización de fuentes renovables en el mundo y en España.
- Aprender el funcionamiento del sector eléctrico español.
- Estudiar la posición de España como país con una situación geográfica favorable para el desarrollo de fuentes de energía renovable.
- Concienciar sobre los efectos negativos de las energías tradicionales, y presentar como solución la producción de energía mediante fuentes renovables.
- Mostrar el desarrollo y la evolución tecnológica de las fuentes de energía renovable, junto a la reducción en los costes de estas.
- Evaluar la posibilidad de desarrollar una empresa de generación de energía eléctrica a través de fuentes renovables en España.
- Evaluar la posibilidad de diferenciar dicha organización y las estrategias futuras que llevar a cabo.

CAPÍTULO 2: ESTUDIO DEL SECTOR.

1.3. El sector de las energías renovables en España.

1.3.1. Definición.

Las energías renovables son aquellas que provienen de recursos naturales inagotables y que están al alcance de los seres humanos de forma permanente. Puede ser por su capacidad de regenerarse de forma natural o bien por la inmensa cantidad de energía que contienen. El impacto ambiental de estas energías es nulo.

Entre las energías renovables se encuentran diferentes tipos, según los recursos naturales que utilizan para la generación de energía: Biomasa, Eólica, Geotérmica, Marina, Hidráulica, Solar Fotovoltaica, Solar Térmica, Etc.

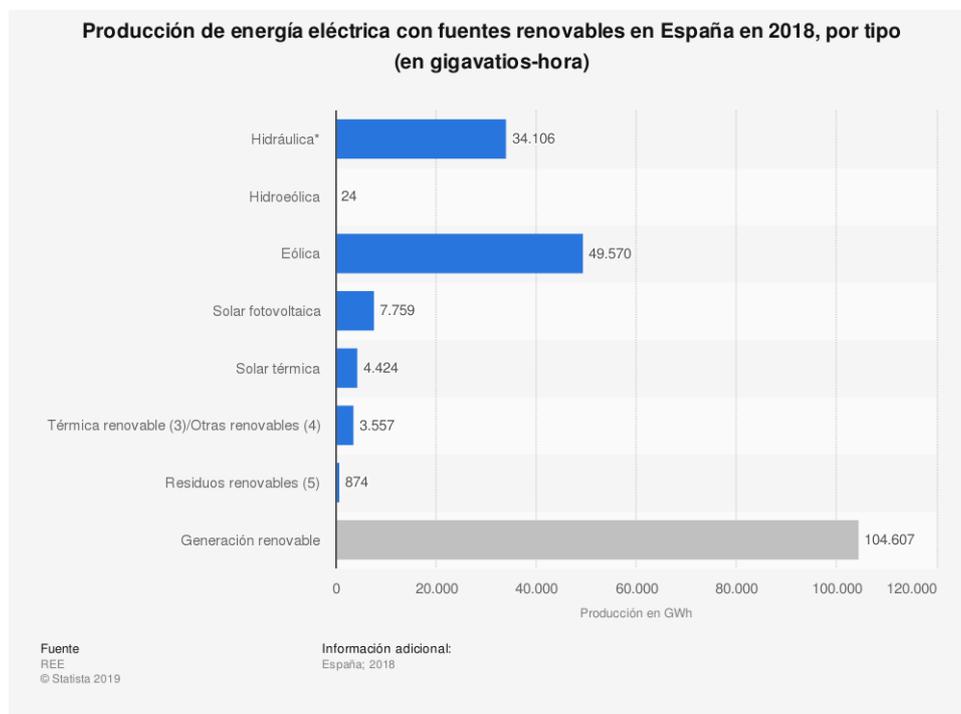


Figura 1: Producción de energía eléctrica con fuentes renovables en 2018.

Fuente: REE

Energía hidráulica: utiliza la energía de los ríos para hacer funcionar determinadas turbinas que mueven un generador eléctrico.

Energía Eólica: es la energía obtenida por la fuerza del viento. Esta se obtiene a través de turbinas eólicas situadas a gran altura que convierten la energía cinética del viento en energía eléctrica por medio de aspas o hélices, generando movimiento en una serie de engranajes conectados a un generador eléctrico.

Energía geotérmica: es la energía obtenida del calor interior de la Tierra, este calor interno puede provocar que ciertas aguas subterráneas alcancen temperaturas de ebullición y permitan accionar turbinas eléctricas generando así energía.

Energía mareomotriz: la energía producida por la marea, las olas del mar, la salinidad e incluso los cambios de temperatura del océano.

Biomasa: a corto plazo, durante el proceso fotosintético, almacena energía solar en forma de carbono, de esta forma puede ser posteriormente transformada en energía térmica, eléctrica o de carburantes de origen vegetal, mediante la liberación del dióxido de carbono que había almacenado.

Energía solar: es el origen de la mayoría de los demás tipos de energías en la Tierra y se le considera fuente de vida. La radiación solar aporta a la Tierra miles de veces la cantidad de energía que consume la humanidad. Esta puede transformarse en otras formas de energía, dependiendo del elemento que se utilice para captarla: térmica o eléctrica.

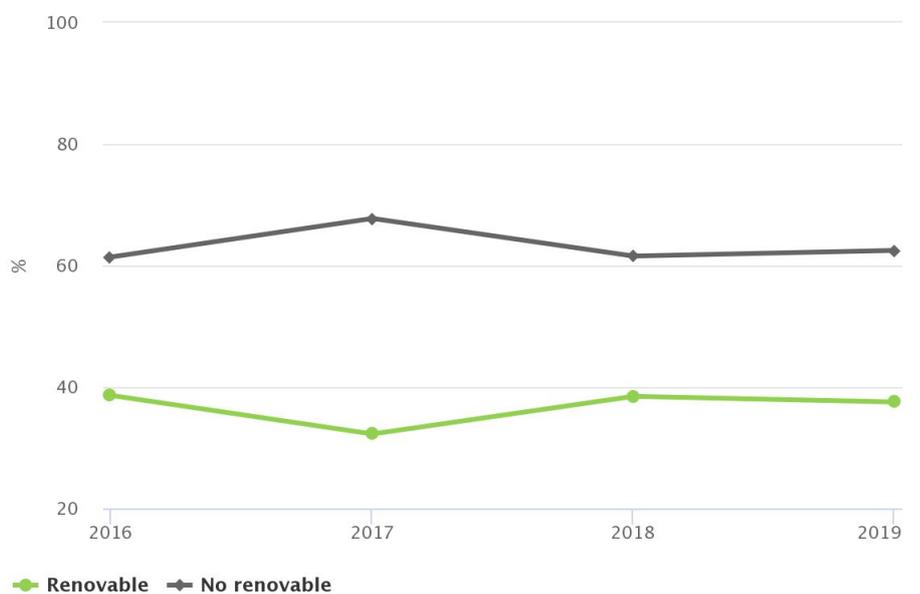


Figura 2: Evolución del peso de las energías renovables y no renovables.

Fuente: REE

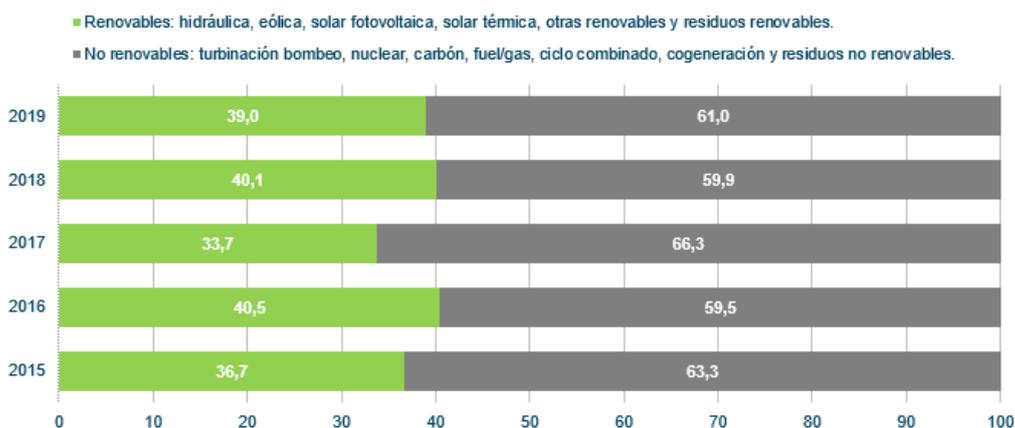


Figura 3: Evolución producción de energía renovable y no renovable 2015 – 2019

Fuente: REE

Respecto a la presencia de las energías renovables en la producción de electricidad en España, se encuentran por debajo de las no renovables, el reparto de estas es desigual. Pese a que nuestro país ha sido un referente en integración de renovables en el sistema eléctrico, la energía renovable alcanza entorno al 40% de la producción total en los últimos 4 años.

Respecto al consumo de energía primaria, en 2018 aumentaron su participación, esto se debe a una recuperación por parte de la generación de energía hidráulica, impulsada por las subastas y por la competitividad que alcanzaron algunas tecnologías.

En España la energía renovable aumentó en 2018 hasta representar el 13,9% del total de energía primaria, lo que las posiciona en tercer lugar, por detrás del petróleo con un 44,9% y del gas natural con un 21,1%. Por debajo de las renovables se situaron la nuclear con un 11,3% de participación y el carbón con un 8,6%. (fuente APPA)

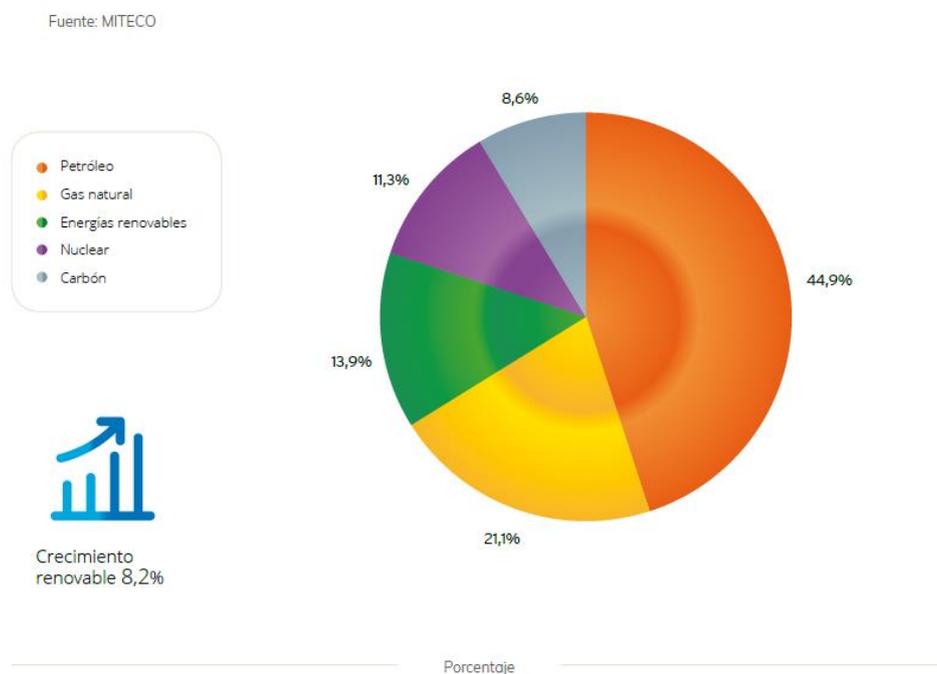


Figura 4: Porcentaje de consumo de energía primaria por tipo de energía.
Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

En relación con la energía final su consumo en España aumentó un 3,4% con relación al año 2017. En 2018 las energías renovables representaron el 15,1% del consumo total de energía final. Este valor aumenta respecto a 2017, cuando se alcanzó el 13,9%, debido al aumento de la participación renovable, fundamentalmente por la recuperación de la generación hidráulica para generación eléctrica y haber tenido un año con buen recurso eólico.

La energía final bruta procedente de energía renovable en 2018 fue del 17,3%, este valor es una medida de referencia para el cumplimiento del objetivo del 20% a 2020. El descenso fue debido a un aumento de la demanda y una reducción de la producción solar, a pesar de la mayor producción hidráulica y eólica o el repunte experimentado por los sectores térmicos.

España se ha caracterizado siempre por depender energéticamente de los combustibles fósiles, los cuales en 2008 alcanzaron su máximo histórico, llegando al 81,3%. Debido a las energías renovables, que aumentaron poco a poco la generación de energía, esta dependencia se fue reduciendo hasta los años 2012 y 2013, a un nivel cercano al 70%. Pero esta disminución se vio interrumpida debido a la moratoria renovable, manteniéndose en el 73% los siguientes años. En 2017, por la fuerte sequía, la dependencia aumentó cerca del 74%, pero esta cifra se ha reducido hasta la actualidad.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Por tanto, sin contar con la energía nuclear que se considera autóctona, aunque el origen del material empleado como combustible realmente no sea nacional, España se sitúa cerca de 20 puntos porcentuales por encima de la media de la Unión Europea, cuya dependencia se sitúa en torno al 55% en 2017. Las fuentes renovables al ser fuentes de energía limpias, inagotables y autóctonas son una herramienta clave y necesaria para solucionar el problema de la dependencia energética, que afecta a España desde hace mucho tiempo. (fuente APPA)

Las energías más limpias y las preocupaciones asociadas de regulación de las emisiones y eficiencia energética siguen siendo una de las principales prioridades para muchas de las compañías del sector en todo el mundo. Las empresas están realizando grandes cambios en el mix de combustibles, invirtiendo y desplegando fuentes de energía renovables y más limpias, entre las que se incluye la energía nuclear.

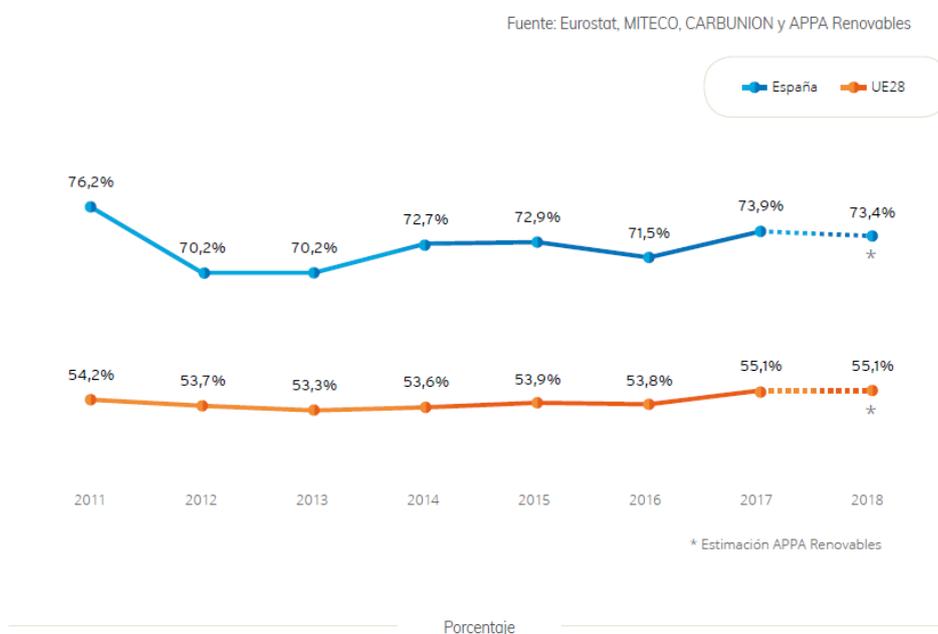


Figura 5: Dependencia energética de España y UE28 en 2018

Fuente: APPA

CADENA DE PRODUCCION Y EMPRESAS CONTROLADORAS

Las principales actividades destinadas al suministro de energía eléctrica son:

La generación: se encarga de producir la energía eléctrica. Existiendo generadores en régimen ordinario, donde encontramos diversas energías no renovables y la hidráulica, y también existen generadores en régimen especial, donde encontramos las energías renovables.

El transporte: ya que es complicado almacenar la energía eléctrica, esta se transporta directamente al consumidor. El transporte está controlado únicamente por la Red

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Eléctrica de España (REE) que es quien gestiona, mantiene y repara toda esta infraestructura.

La distribución: se basa en construir, operar y mantener las instalaciones de distribución, cuya función es suministrar dicha energía a los puntos de consumo correspondientes.

La comercialización: consiste en la compra y venta de energía. Pueden adquirir la energía en el mercado diario e intradiario, en el mercado a plazo, a generadores tanto del régimen ordinario como del régimen especial y a otros comercializadores. Además, pueden vender la energía a los consumidores mediante la libre contratación, bien directamente al mercado diario e intradiario, en el mercado a plazo y a otros comercializadores.

Entidades reguladoras:

Son aquellas entidades con capacidad normativa y reguladora:

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, se encarga de legislar y regular administrativamente el mercado eléctrico y las diferentes entidades que participan en él. Determina cada año las tarifas integrales, las tarifas de acceso a terceros a la red, y las primas e incentivos al régimen especial o los tipos de impuestos especiales que se deben aplicar.

Red Eléctrica de España (REE), es el operador del sistema, y se encarga de asegurar el correcto funcionamiento del sistema de suministro eléctrico y garantizar su seguridad. Principalmente gestiona el transporte de energía eléctrica, no se encarga de la distribución.

Compañía Operadora del Mercado Ibérico de Energía. (OMIE) es el operador de mercado eléctrico designado, gestiona el mercado donde las empresas ofertantes de energía o generadoras ofrecen su electricidad a distintos precios, los diferentes precios vienen determinados en función del tipo de generación y la hora. Por otro lado, a este mercado acuden las empresas encargadas de la comercialización de la electricidad generada, las cuales proponen órdenes de compra en función del consumo de sus clientes.

Comisión Nacional de Energía (CNE), es el organismo regulador independiente que se encarga de controlar la competencia efectiva en los mercados energéticos, y que prevalezca la objetividad y transparencia en beneficio de todos los sujetos que operan en el sistema.

Oficina del Cambio de Suministrador (OCSUM), se encarga de supervisar que los distintos procesos de cambio de suministrador de electricidad se realicen de manera objetiva, transparente e independiente.

1.3.2. Evolución.

El sector eléctrico ha cambiado radicalmente desde 1987 hasta la actualidad con el paso de los años, ya que tanto la demanda eléctrica como la generación de energía en España se ha duplicado, incluso en el caso de la generación de energía instalada ha aumentado dos veces y medio su valor. Se ha producido una diversificación tecnológica, debido a la entrada de las energías renovables y a los ciclos combinados. Implícitamente se ha mejorado la seguridad y calidad del suministro. En el año 2018, la energía renovable, representada principalmente por la energía solar fotovoltaica y la energía eólica, supuso el 84% de la nueva potencia instalada en el mundo.

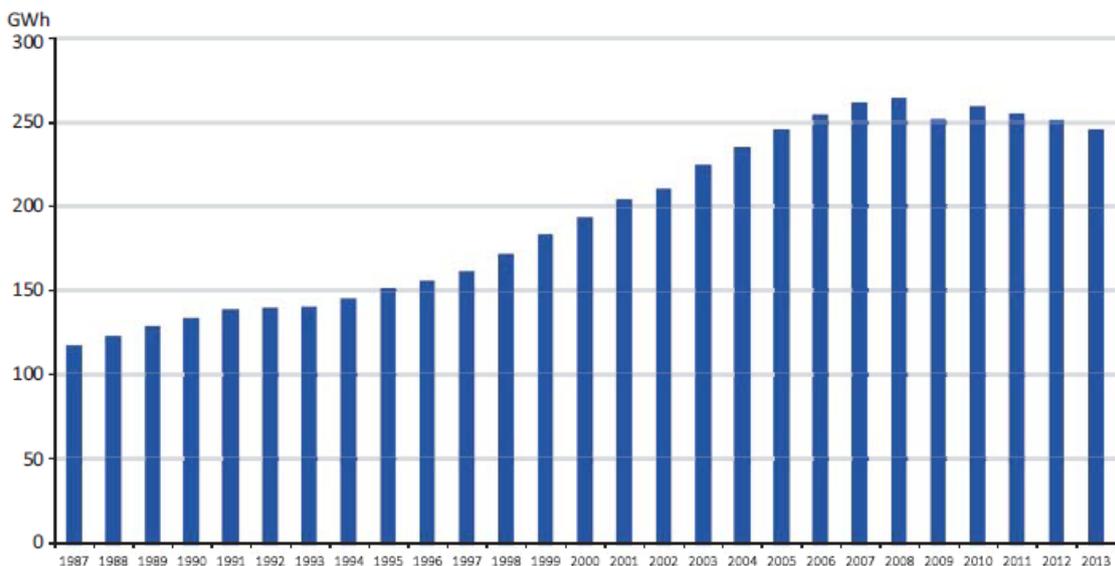


Figura 6: Evolución de la demanda anual peninsular (GWh) (1987 – 2013)

Fuente: REE

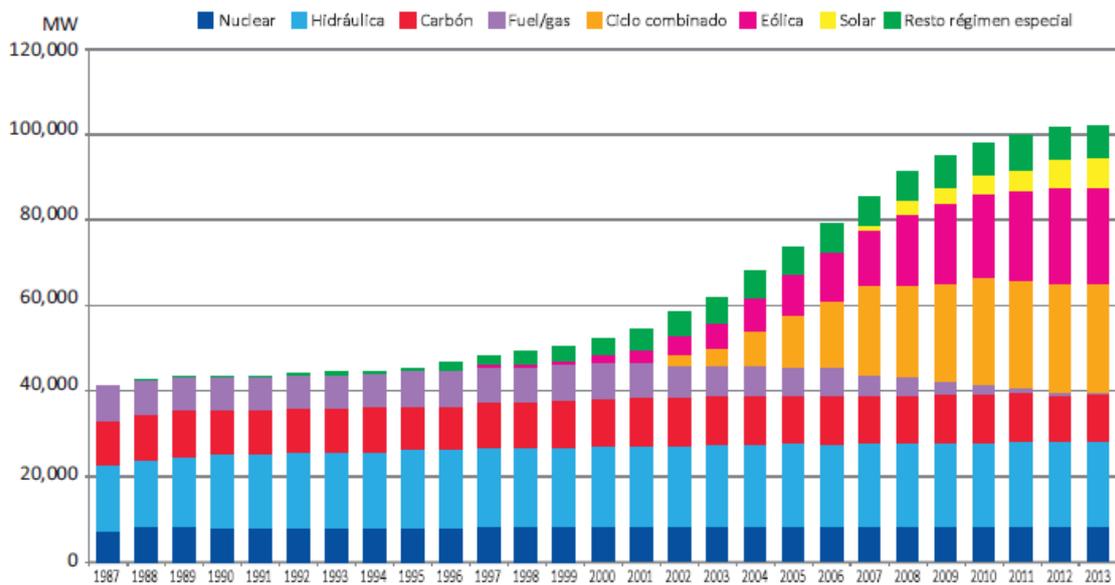


Figura 7: Evolución de la potencia instalada peninsular (MW) (1987 – 2013)

Fuente: REE

Otro aspecto importante de la evolución del sector es que ha pasado de ser un sector completamente regulado, donde los precios del suministro los determinaban administrativamente las empresas verticalmente integradas, hasta un sector donde existe la libre competencia tanto en los mercados mayorista como minorista.

La evolución más destacable en el sector se aprecia al analizar el conjunto de tecnologías que pertenecen al mix energético, el cual estaba formado principalmente por la producción termoeléctrica, tanto carbón como nuclear, y la energía hidráulica. Ha evolucionado a un mix formado por energías renovables y ciclos combinados de gas.

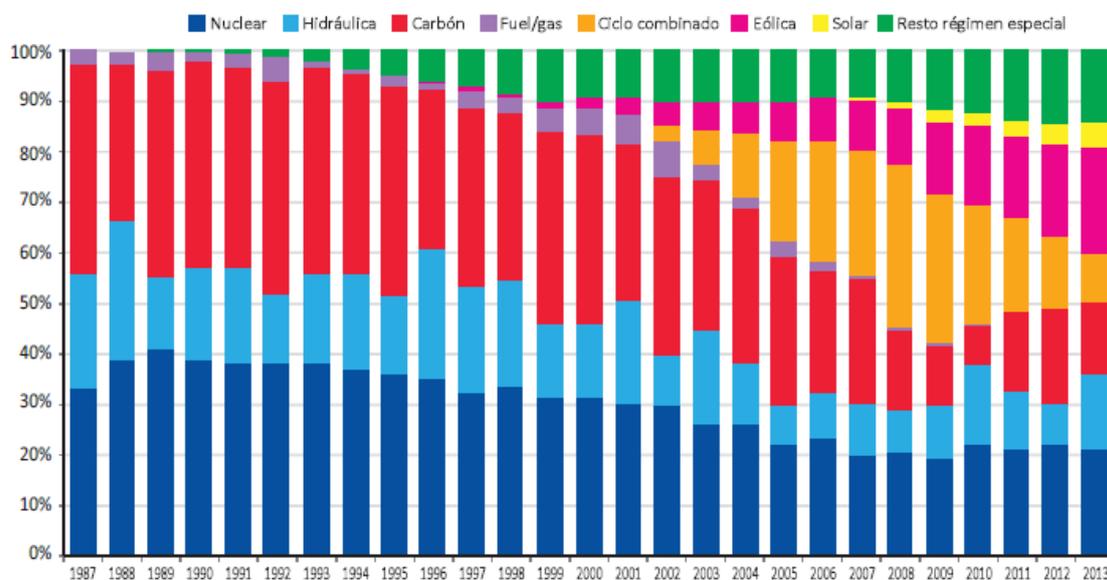


Figura 9: Evolución cobertura de la demanda anual de energía eléctrica peninsular (MWh)

Fuente: REE

La electricidad, es una energía versátil, segura, cómoda y, sobre todo, fácil de transportar. Debido a estas características se utiliza en distintos ámbitos de la vida, como la comunicación, el transporte, la fuerza motriz, la iluminación y la climatización entre otros muchos. Debido a la flexibilidad de la electricidad para generar energía y transportarla, se convierte en la forma principal del consumo de energía. Esta electricidad debe ser convertida para usarse finalmente, ya sea en calor, frío, movimiento, luz o en energía química.

Cabe destacar la importancia de la electricidad para nuestras vidas, ya que, sin electricidad no tendríamos teléfonos, ordenadores, tranvías, refrigeradores, satélites...etc. Además, no podríamos conservar los alimentos, no tendríamos agua potable, faltarían medicamentos por su escasa producción. La escasez de todo aquello que conseguimos gracias a la electricidad conlleva una tasa de mortalidad mayor, presente actualmente en aquellos países que no tienen acceso a esta.

En principio, no se debería afirmar que tener acceso a más bienes y servicios garantiza un mayor nivel de calidad de vida, pero sí que podemos afirmar que cubre mejor las necesidades básicas de las personas. Por tanto, el acceso a la energía es fundamental, ya que mejora la prosperidad y el desarrollo de los países.

“El desarrollo humano es un proceso mediante el cual se amplían las oportunidades de los individuos, las más importantes de las cuales son una vida prolongada y saludable, acceso a la educación y el disfrute de un nivel de vida decente” (Naciones Unidas, NNUU)

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

En esta definición consideramos como la parte más importante a los ingresos, pero también el acceso a la educación y a la salud. Los ingresos van profundamente ligados a la distribución de la renta. Uno de los principales indicadores del nivel de calidad de vida de una persona, es la renta per cápita, podemos afirmar que a mayor nivel de renta se pueden obtener mayores bienes y servicios, lo que conlleva un mayor acceso a la electricidad.

Ranking de países según renta per cápita (\$ nominales) 2018		
Posición	Países	Renta
1	Luxemburgo	112.846
5	Irlanda	76.911
10	Dinamarca	59.999
20	Bélgica	46.366
32	España	30.631
100	Bosnia Herzegovina	5.755
150	Costa de Marfil	1.722
190	Malawi	367
191	Burundi	310
192	Sudán del Sur	236

Tabla 1: Ranking de países según renta per cápita (\$ nominales) 2018

Fuente: Fondo Monetario Internacional.

Índice de Desarrollo Humano (2018)		
Posición según renta	Países	IDH
1	Luxemburgo	0.909
5	Irlanda	0.942
10	Dinamarca	0.930
20	Bélgica	0.919
32	España	0.893
100	Bosnia Herzegovina	0.769
150	Costa de Marfil	0.516
190	Malawi	0.485
191	Burundi	0.423
192	Sudán del Sur	0.413

Tabla 2: Índice de Desarrollo Humano (2018)

Fuente: Naciones Unidas (NNUU)

Como podemos observar en las tablas 1 y 2, aquellos países que tienen un nivel de renta per cápita superior, poseen un nivel de desarrollo humano mayor, lo que supone un mayor acceso a la electricidad.

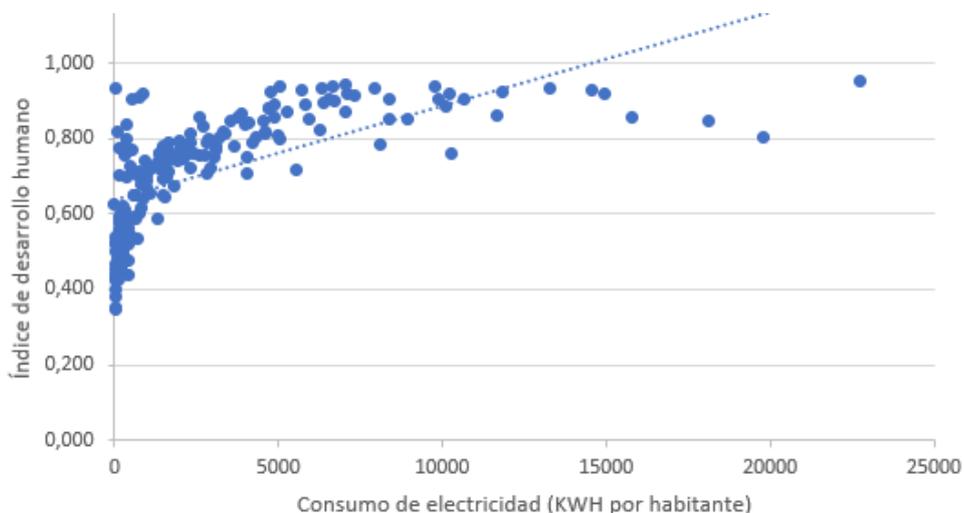


Figura 10: Índice de desarrollo humano por país en función del consumo de electricidad en KWH por habitante.

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de las NNUU.

A través de la Figura 10, podemos observar la relación entre el Índice de Desarrollo Humano en función del Consumo de Electricidad per Cápita para 190 países en el año 2018. Este gráfico muestra una tendencia ascendente, la cual indica que existe una relación directa entre el consumo de electricidad y la calidad de vida de la población de estos países. Sin embargo, al alcanzar cierto nivel en el índice de desarrollo humano, este no se ve mejorado directamente por un aumento en el consumo de electricidad, como se puede observar en los países de mayor consumo eléctrico, situados en la parte superior derecha del gráfico.

Observamos que existen diferencias entre, aquellos países desarrollados con mayor acceso a la electricidad y los países en vías de desarrollo y, por tanto, menor acceso a la electricidad.

El mundo se encuentra en un proceso de transformación, debido al aumento demográfico, al proceso de globalización económica, la entrada de una nueva era protagonizada por las tecnologías de la comunicación y de la información; y por la aparición de países con aspiraciones de alcanzar un bienestar social y económico.

Por tanto, la energía, como parte fundamental del desarrollo humano, tiene dos grandes retos: satisfacer la demanda creciente de energía mediante suministros estables y seguros; y hacerlo de forma medioambientalmente aceptable, reduciendo la emisión de gases de efecto invernadero, alcanzando niveles que no perjudiquen al clima.

La energía es el eje principal del desafío climático, puesto que ésta produce más de la mitad de las emisiones totales de gases de efecto invernadero en el mundo. La

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

preocupación por el cambio climático se abordó por primera vez en la Conferencia Mundial sobre el Clima en Ginebra (1979). Tras esta conferencia, se han ido reuniendo distintos países para analizar año tras año los objetivos marcados para reducir los gases de efecto invernadero. En el año 2005 entra en vigor el Protocolo de Kioto, por el cual, se establecen metas vinculantes para 37 países industrializados y la Unión Europea, para reducir un 5% las emisiones de gases de efecto invernadero. Más adelante, se lleva a cabo el paquete de Energía y Clima: 20-20-20, el cual, mediante el consenso entre las políticas climáticas y energéticas, pretende reducir un 20% las emisiones de GEI, que las energías renovables alcancen el 20% del consumo energético final de la Unión Europea en 2020, e incrementar los ahorros energéticos a través de la eficiencia energética en un 20%.

La Agencia Internacional de la Energía prevé un aumento del 30% en la demanda de energía en todo el mundo, impulsado principalmente por estos países en desarrollo. Para el año 2040 se espera que aumenten considerablemente el consumo de energía.

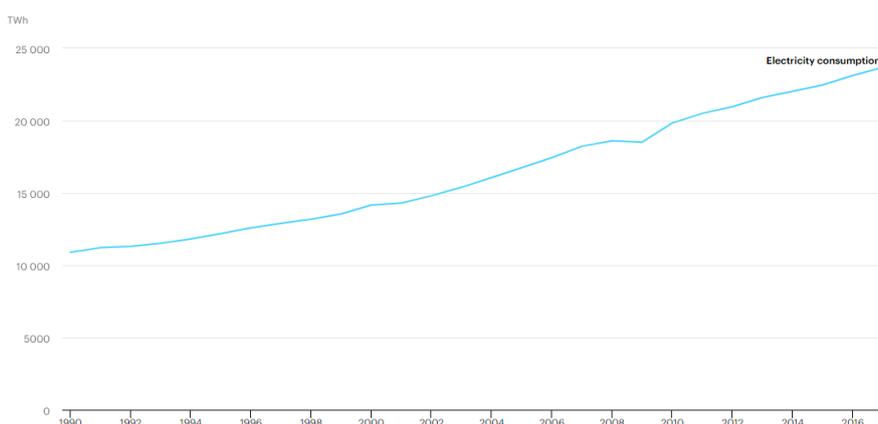


Figura 11: Consumo de electricidad, mundo de 1990 – 2017.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía.

Como podemos observar en la Figura 11, la tendencia en el consumo mundial de electricidad es ascendente. Por tanto, este aumento de la demanda de energía, es importante satisfacerlo tratando de descarbonizar el sector de energía en aquellos países desarrollados principalmente.

PREVISIONES DE DEMANDA DE ELECTRICIDAD POR REGIONES

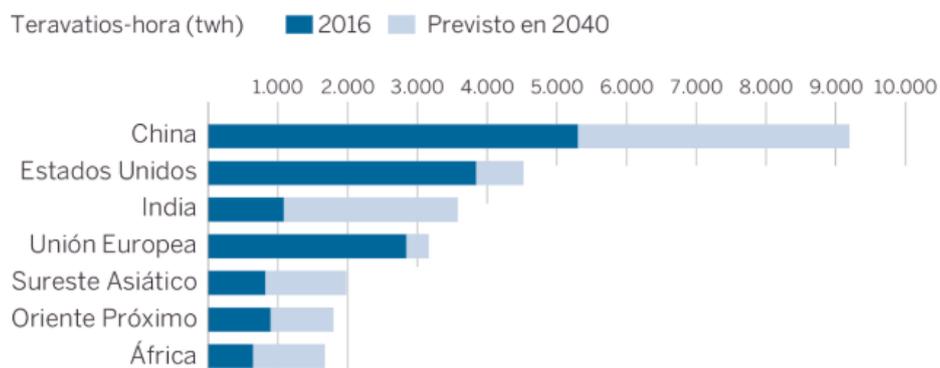


Figura 12: Previsiones de demanda de electricidad por regiones.

Fuente: Agencia Internacional de la Energía

Como podemos observar en la Figura 12, las previsiones del aumento de la demanda de electricidad para el año 2040, son mayores en aquellos países en vías de desarrollo, alcanzando en torno a un 40% de variación. Respecto a los países desarrollados, este aumento no llegará al 10%.

Es importante gestionar este aumento del consumo de energía, la Agencia Internacional de Energía considera importante integrar mayor proporción de tecnologías de energías renovables variables, como la solar fotovoltaica y la eólica. Puesto que, estas energías favorecen la disminución de la contaminación en aquellos países más desarrollados que han basado su producción de energía en combustibles fósiles principalmente.

La mayor integración de estas energías se ve favorecida por el aumento de la competitividad de estas y la dificultad de encontrar nuevos yacimientos de combustibles fósiles.

En el caso de la energía solar fotovoltaica, el aumento en su competitividad viene dado por el abaratamiento de los módulos solares, reduciendo sus costes de producción hasta un 80%, un descenso catalogado como el mayor entre las distintas energías renovables. Dentro de España, aumenta en mayor medida el aumento de su competencia, gracias a su privilegiada ubicación geográfica.

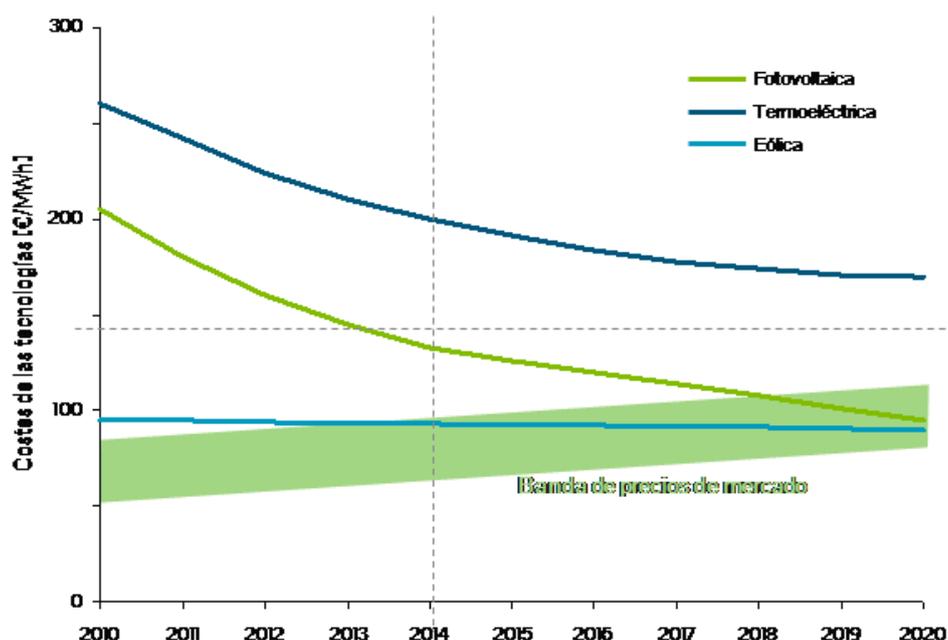


Figura 13: Curvas de aprendizaje de tecnologías renovables.

Fuente: Revista “Energía y sociedad”

Pese a los avances en la integración de las energías renovables, las proyecciones para el futuro indican que los combustibles fósiles continuarán siendo la principal fuente de energía por lo menos hasta el año 2040. Cabe destacar, que este tipo de energía tiene un consumo limitado, puesto que, poco a poco se irán agotando los distintos yacimientos hasta ahora explotados, y poco a poco las energías renovables alcanzarán el puesto de energía principal.

El peso de las energías renovables en España en cuanto a producción de energía ha aumentado con el paso de los años, debido a que son inagotables, ya sea por la cantidad que hay en el planeta o por su regeneración natural. Otra ventaja de estas es que son energías limpias y no generan ningún tipo de contaminación, por tanto, no producen emisiones de CO₂ u otros gases perjudiciales para la atmósfera.

Otro aspecto que ha favorecido el desarrollo de las energías renovables en los últimos años se debe al Plan establecido para la Unión Europea y España en La Directiva 28/CE/2009 del Parlamento Europeo, donde se establecen unos objetivos para España que consisten en alcanzar el 20% de consumo de energía proporcionado por energías renovables.

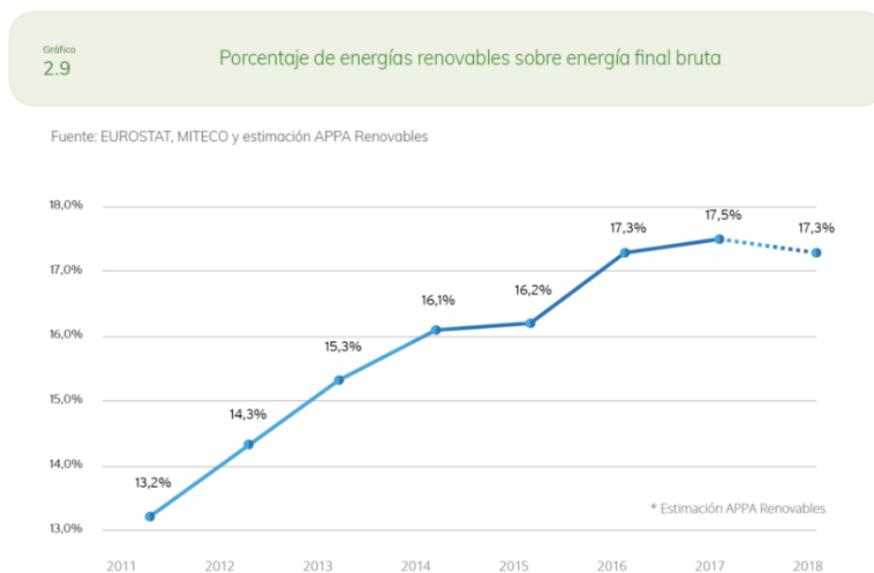


Figura 14: Porcentaje de energías renovables sobre energía final bruta.

Fuente: APPA

Este año 2020 se deberá comprobar si España realmente ha alcanzado el objetivo, en el cual se compromete a que la energía final bruta procedente de energía renovable alcance el 20%, sin embargo, según declaraciones del actual director general de APPA Renovables y encargado de presentar el Estudio del impacto Macroeconómico de las Energías Renovables en España, indica que España no alcanzará este objetivo debido al receso producido en 2018 por un aumento de la demanda y una reducción de la producción solar. En 2018 también se produjo un aumento de la producción hidráulica y eólica, y un repunte de los sectores térmicos, pero no fue suficiente para impedir este receso.

Finalmente, el sector desde un punto de vista empresarial ha evolucionado de ser un sector formado por una única empresa generadora (Endesa) y diez empresas verticalmente integradas, situadas en distintos puntos de la península con capital principalmente nacional, a un sector integrado principalmente por empresas con capital extranjero, en el cual, se ha producido una desintegración vertical de las actividades.

1.4. Análisis del macroentorno.

Para desarrollar un nuevo proyecto, es importante que las estrategias que se pretenden llevar a cabo respondan al entorno del negocio, para ello es importante realizar un análisis de la situación actual del entorno general de la sociedad.

Analizar el entorno es importante para poder conocer tendencias y acontecimientos clave del pasado, presente y futuro de la sociedad. El éxito de una sociedad depende principalmente de su capacidad de predecir los cambios que se van a producir en el entorno y adaptarse a ellos.

Para analizarlo, existe una metodología que consiste en examinar el impacto de todos aquellos factores que afectan al desarrollo de la empresa, y que la empresa no tiene control sobre estos. Esta metodología es el método PESTEL, es un acrónimo de los siguientes factores: factores políticos, factores económicos, factores sociales, factores tecnológicos, factores medioambientales y factores legales.

Una de las ventajas más importantes de este método, es permitir conforme pasa el tiempo revisar y actualizar la información aportada respectiva a aquellos factores que la empresa no puede controlar.

A continuación, analizaremos en profundidad cada uno de los factores que forman el método de análisis PESTEL.

1.4.1. Factores políticos.

Como factores políticos propiamente dichos que podemos encontrar en el entorno de una empresa tenemos: la estabilidad del gobierno, la política fiscal, la legislación del comercio exterior, las políticas de bienestar social...

Ahora bien, aquellos factores que políticos que han afectado al sector eléctrico y vamos a comentar son, en primer lugar, la estabilidad del gobierno. España es un país con una monarquía parlamentaria, donde el jefe del Estado es el Rey Felipe VI, y el poder legislativo reside en las Cortes Generales, que ejercen también el control sobre el poder ejecutivo. Desde 1982, el gobierno se ha alternado entre 2 partidos, el Partido Popular (PP) y el Partido Socialista Obrero Español (PSOE), dicha alternancia entre partidos no ha impedido que España crezca con el transcurso de los años, pese a las diferencias entre ambos partidos, España se ha desarrollado económicamente y ha incrementado la calidad de vida. Por tanto, España está considerada como un país estable políticamente. Sin embargo, en la actualidad, tras diversos sucesos, como la polarización de los partidos políticos, la fragmentación parlamentaria y la tensión secesionista con Cataluña, han provocado que eleve su nivel de riesgo político de cara a los inversores.

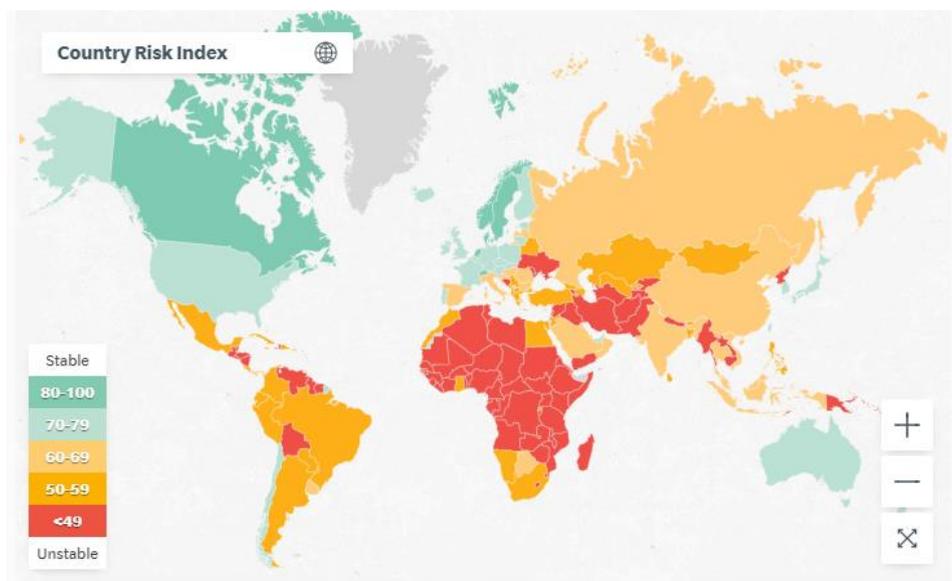


Figura 15: Mapa de riesgo Político Mundial.

Fuente: Marsh

En segundo lugar, otro factor político que ha afectado al sector eléctrico es el carácter de monopolio natural que presentó el sector durante gran parte del siglo XX, ya que, en España, el sector se componía de unas pocas empresas, caracterizadas por una importante estructura vertical, y que ejercían monopolio en las distintas regiones. A partir de la Directiva 96/92/CE, sobre Normas Comunes para el mercado interior de la electricidad, se terminó con la integración vertical de empresas y estableció una división entre actividades reguladas y no reguladas, así como mecanismos de mercado y subastas para la fijación de precios. Mediante la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, se produjo una liberación progresiva del sector, a través de, la apertura del mercado a terceros, el establecimiento de un mercado de negociación de la energía y la reducción de la intervención pública en la gestión del sistema. Esta ley fue derogada por la Ley 24/2013, cuya finalidad es “establecer la regulación del sector eléctrico garantizando el suministro eléctrico con los niveles necesarios de calidad y al mínimo coste posible, asegurar la sostenibilidad económica y financiera del sistema y permitir un nivel de competencia efectiva en el sector eléctrico, todo ello dentro de los principios de protección medioambiental de una sociedad moderna.”

En tercer lugar, otro factor político que ha afectado al sector eléctrico es la política fiscal que se ha llevado a cabo por parte del Gobierno en los últimos años en España. Este factor, es una de las herramientas de la política macroeconómica a las que recurre el gobierno de un país para que la economía crezca a una tasa razonable, con inflación baja. También se aplican para cortar las recesiones y evitar que los auges se salgan de control. De esta forma, tratan de garantizar la estabilidad macroeconómica a largo plazo. La política monetaria, supeditada a los Bancos Centrales, se encarga de aspectos como el flujo del dinero, el tipo de cambio o la tasa de interés, mientras que la política

fiscal se encarga del gasto público y de la fiscalidad, esta está supeditada al Gobierno. Dependiendo de las decisiones que se tomen a la hora de elegir una política fiscal, pueden clasificarse en: expansivas, neutras o contractivas. Esta diferenciación tiene mucho que ver en ocasiones con una cuestión ideológica o de pensamiento económico, ya que según el pensamiento del gobierno se tomarán una clase de medidas u otras. Sin embargo, lo que realmente define la aplicación de una política u otra es la situación del ciclo económico. Las políticas fiscales expansivas se deben llevar a cabo en situaciones de decrecimiento económico y cuando hay altos niveles de paro. Las políticas fiscales contractivas se deben llevar a cabo en situaciones inflacionistas. De acuerdo con la situación en que se encuentra España, es un ciclo económico contractivo, se deberían haber llevado una política fiscal expansiva. Este hecho no se produjo, debido a la grave crisis financiera iniciada en 2008, acompañada de la crisis bancaria de 2010 y el estallido de la burbuja inmobiliaria, esto provocó la desaparición de grandes empresas, se produjo una disminución drástica del crédito a familias y a pequeños empresarios, las administraciones municipales y autonómicas se sumieron en un alto déficit público, otro agravante fue la corrupción política, todo esto provocó una tasa de desempleo superior al 25% de la población. Otro de los grandes problemas de esta crisis fueron los desahucios. Grandes centros financieros desaparecieron debido a la crisis de 2008. Todos estos aspectos redujeron la capacidad de recaudar del estado, teniendo que pedir prestado dinero, incrementando de un 36.10% del Producto Interior Bruto, de deuda pública, a un 60.10% del PIB en 2010, llegando a alcanzar un 93.40% del PIB en 2013. Situándose en 2012 con una prima de riesgo cercana a los 630 puntos básicos, máximo histórico en España. Por ello, se llevó a cabo una política fiscal contractiva, pese a estar en una situación de decrecimiento económico.



Figura 16: Evolución de la prima de riesgo en España.

Fuente: Datosmacro.com

Dichas políticas restrictivas empleadas por el gobierno, finalmente, han mejorado la posición de España con el paso de los años, situando actualmente la prima de riesgo en torno a 60 puntos básicos. Se espera que las medidas adoptadas por el gobierno continúen con esta tendencia y cumplan los objetivos marcados, reduciendo el porcentaje de deuda pública, actualmente un 99.01% del PIB, debido a un ligero repunte este año. Como podemos observar desde 2014 el porcentaje de deuda pública respecto del Producto Interior Bruto ha disminuido a excepción de 2020.

1.4.2. Factores económicos.

Estos factores consideran cómo puede afectar el entorno macroeconómico nacional e internacional a una empresa. Algunos de estos factores son: la tasa de desempleo, el ciclo económico, el Producto Interior Bruto, los impuestos, la inflación, la demanda y oferta nacional...entre otros.

En primer lugar, comentaremos el Producto Interior Bruto (PIB). Es la magnitud que refleja la cantidad de bienes y servicios producidos dentro de un territorio, sin tener en cuenta la nacionalidad del productor. Es un indicador económico que refleja la riqueza de un país, si este país está creciendo económicamente o si está en una época de recesión. La evolución del PIB en España está condicionada por la crisis financiera vivida en toda Europa en el año 2008. Ya que esta provocó un receso económico a nivel mundial. Como podemos observar en el siguiente gráfico.

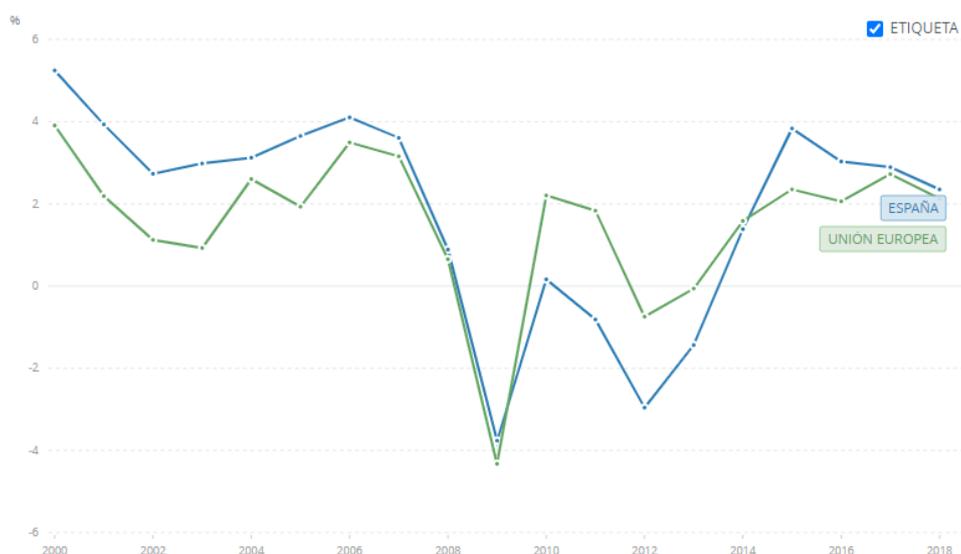


Figura 17: Crecimiento del PIB (% anual) - España, Unión Europea.

Fuente: Banco Mundial.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

La economía española y europea se están recuperando de esta gran crisis financiera. El efecto de esta crisis en España fue mayor como podemos observar en el gráfico, sin embargo, en el proceso actual de recuperación España tiene una variación anual del PIB mayor que la de la Unión Europea. Este proceso de recuperación se produce desde el año 2014, que como podemos ver en el gráfico la tasa de variación del PIB anual mantiene una tendencia positiva hasta la actualidad, tanto en España como la Unión Europea.

España se considera una potencia económica mundial, el país presenta graves problemas y pese a estar en un proceso de recuperación, los niveles de desempleo, deuda y jóvenes en riesgo de exclusión son muy negativos, sin embargo, pese a esta situación, la economía española se considera una de las más importantes del mundo.

El PIB, por ejemplo, así lo demuestra. Tras la crisis se perdieron 10 años de crecimiento, y España retrocedió puestos entre las economías más grandes del mundo. Pero gracias a la recuperación que ha tenido lugar en estos últimos años, en los que España ha liderado el crecimiento de la Eurozona, como hemos podido observar en el gráfico, actualmente se sitúa en el puesto treceavo del mundo, mientras que en Europa ocupa el puesto número 5, por encima de la media de la Unión Europea, únicamente superada por Alemania, Reino Unido, Francia e Italia. En el futuro es complicado que recupere el lugar que ocupaba antes de la crisis, pero a corto y medio plazo es muy probable que se mantenga entre las 20 mayores naciones por PIB a nivel mundial.

En segundo lugar, dentro de los factores económicos, analizaremos la inflación. Consiste en el aumento generalizado de los precios de los bienes y servicios en un país durante un periodo de tiempo sostenido, generalmente un año. Refleja la disminución del poder adquisitivo de la moneda: unidad de medida de la economía y medio interno de intercambio. Cuando el nivel de precios general aumenta, con cada unidad monetaria se adquieren menos bienes y servicios. Para medir el crecimiento de la inflación de un País se utilizan índices, en este caso el índice de medición de la inflación es el Índice de Precios al Consumidor (IPC).

El IPC es un indicador que mide la variación de los precios de una cesta concreta de bienes y servicios en un lugar concreto durante un determinado periodo de tiempo. Dicha cesta está formada por productos que se asemejan al consumo de una familia. El IPC considera el gasto en consumo realizado por los residentes, tanto si lo realizan dentro del territorio económico del país como fuera de este, sin embargo, existe otro índice que nos permite comparar internacionalmente proporcionando una medida común de la inflación, este es el Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA) Se obtiene como resultado de homogeneizar los aspectos metodológicos más importantes de cada uno de los IPC de cada uno de los miembros de la Unión Europea. Se diferencia del IPC por la población cubierta, ya que, cubre los gastos de consumo que realizan todos los hogares dentro del territorio económico de cada Estado Miembro de la Unión Europea, sean o no sean residentes en el mismo.

La inflación depende de diversos factores como puede ser el incremento en la venta de un bien superando la oferta a la demanda, produciéndose por tanto un aumento del precio de este debido a que a los vendedores puede agotárseles el producto y pueden aprovechar la mayor demanda para aumentar su margen de beneficio. También se puede producir el aumento del precio de una materia prima, como el petróleo, que provocaría un aumento en el precio de aquellos productos derivados, e incluso las propias políticas del gobierno pueden aumentar la oferta monetaria y provocar inflación. Por tanto, como podemos observar en el gráfico 1, en España los primeros años de la crisis las variaciones de un año a otro de la inflación eran muy volátiles debido a las variaciones de distintos bienes y servicios. Finalmente, desde el año 2011 la inflación va disminuyendo su crecimiento hasta llegar al año 2014, donde la inflación ya se sitúa más cercana al 0% incluso por debajo, coincidiendo con el periodo de recuperación de la crisis. A partir del año 2016 se esperaba que la inflación aumentara en mayor medida, respecto al incremento real que se ha producido. Se debe a la relación que existe entre la inflación y el desempleo, dicha relación la representa el modelo de la Curva de Philips, por el cual un descenso del desempleo conlleva un aumento de la inflación. Y en este caso el desempleo en España se ha reducido muy poco a poco.

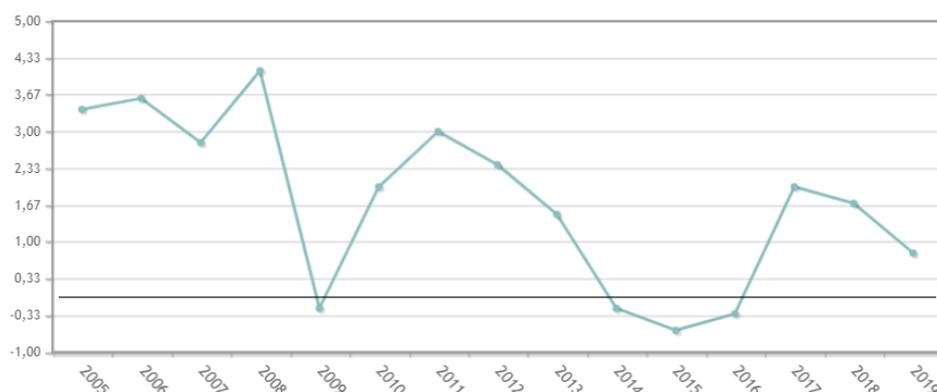


Figura 18: Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA), Índice general. Variación de las medias anuales en España 2005-2019.

Fuente: INE

En el siguiente gráfico podemos observar la comparación con la Unión Monetaria, donde ambas tendencias son positivas y muy parejas, pero el incremento de la inflación es escaso situándose España por debajo de la media de la Unión Monetaria.



Figura 19: Evolución anual del IPCA. Base 2015. Índice general. España y Unión Monetaria.

Fuente: INE

Finalmente, dentro de los factores económicos, analizaremos el desempleo. La tasa de desempleo, también conocida como la tasa de paro, mide el nivel de desocupación en relación con la población activa. Es muy útil para conocer aquella población que estando en edad, condiciones y disposición para trabajar, no tiene un puesto de trabajo.

Es una variable económica muy importante dentro de un país, puesto que, tener una tasa alta de desempleo afecta directamente al crecimiento económico, y también puede afectar psicológicamente a aquellas personas demandantes de empleo, en situación de desempleo. Además, el desempleo genera una disminución de la demanda, una disminución de la producción real y un aumento del déficit público. Mediante la tasa de desempleo podemos conocer la situación económica de un país, ya que está muy relacionado con los ciclos económicos y afecta directamente a variables muy importantes como la renta per cápita o el consumo de un país.

A continuación, en el siguiente gráfico, podemos observar la evolución de la tasa de desempleo en España durante los últimos años.

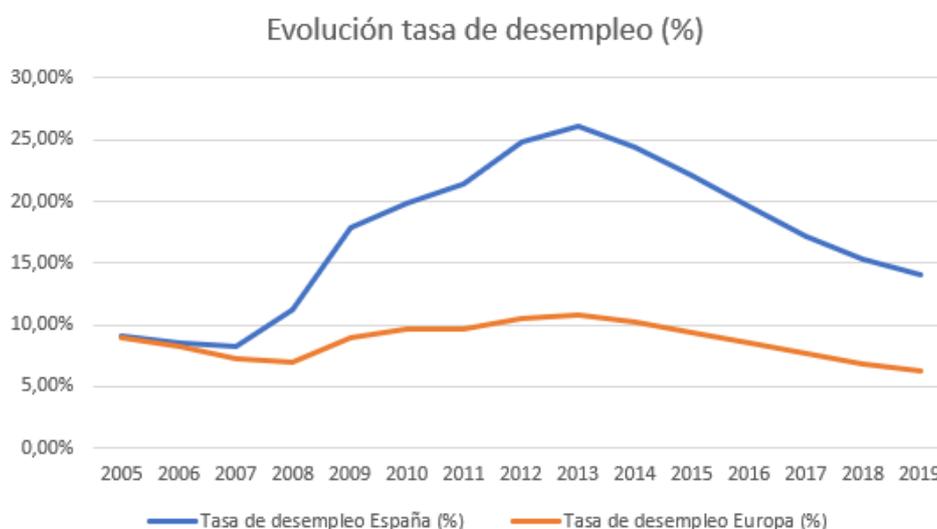


Figura 20: Evolución tasa de desempleo (%)

Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE y Eurostat.

España antes de la crisis financiera de 2008 presentaba una tasa de desempleo cercana al 9%, ligeramente por encima de la media europea, pese al boom inmobiliario que produjo un aumento de la oferta de trabajo. En el año 2008 se produce la mayor crisis financiera mundial, tras la quiebra de Lehman Brothers, uno de los mayores bancos de inversión del mundo. Y además se produjo en España el estallido de la burbuja inmobiliaria, por la cual se perdieron miles de empleos. España se convirtió en uno de los países con mayores tasas de paro en toda Europa. En el año 2013 España alcanza la máxima tasa de paro en su historia, un 26,94%. A partir de este año, comienza la recuperación, gracias a la mejora en la coyuntura económica mundial y con ella la nacional, la tasa de paro se empieza a reducir, adquiriendo una tendencia negativa hasta la actualidad. El paro es el principal problema de España, que desde 2013 se está reduciendo, como podemos observar en el gráfico, pero a un ritmo demasiado lento.

Si comparamos la tasa de desempleo con Europa, observamos que la crisis afectó al resto de Europa, pero en menor medida y que España se encuentra muy por encima de la media, pero poco a poco se va acercando más a los valores previos a la crisis.

1.4.3. Factores socioculturales.

Los factores socioculturales se pueden definir como aquellos que *“recogen tanto las creencias, valores, actitudes y formas de vida de las personas que forman parte de la sociedad en la que se enmarca la empresa como las diferentes condiciones culturales, ecológicas, demográficas, religiosas, educativas y éticas del sistema social en su conjunto”* (Guerras y Navas, 2012)

La preocupación por los problemas medioambientales en la sociedad ha aumentado. El aumento del nivel del mar, las olas de calor, las especies en extinción y las sequías, son hechos que han provocado una concienciación ciudadana respecto al cambio climático. Es por esto por lo que en estudios recientes llevados a cabo por el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS), demuestran que un gran número de personas anteponen los problemas medioambientales frente a otros problemas como el desempleo, o la economía. Además, los datos del último estudio realizado por el Eurobarómetro de la Comisión Europea demuestran que la sociedad española es la más preocupada por el cambio climático dentro de la Unión Europea. Un 90% de los encuestados señalaron el cambio climático como “un problema muy serio” para España. Este hecho está relacionado con una mayor preocupación social por el desarrollo de las energías renovables, claves para mitigar el cambio climático. Tanto por parte de la ciudadanía como por parte de los distintos gobiernos, independientemente de su orientación política.

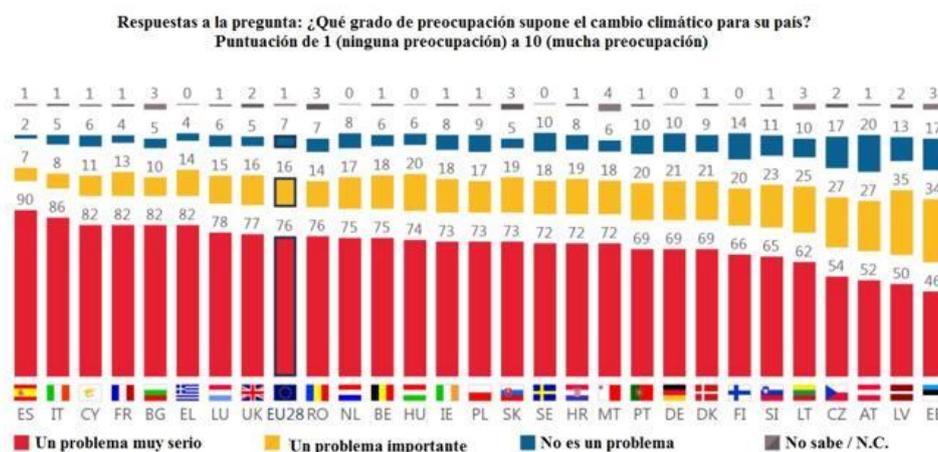


Figura 21: Grado de preocupación por el cambio climático por países.

Fuente: Eurobarómetro.

Con el “Acuerdo de París” suscrito en la Cumbre Mundial del clima celebrada en 2015 en la capital francesa, las energías renovables han recibido un importante respaldo de la comunidad internacional. Este acuerdo que entra en vigor en 2020 compromete a cerca de 200 países a reducir sus emisiones, tratando de mantener la temperatura media del planeta para finales de este siglo por debajo de los dos grados. Dicha transición hacia un sistema energético basado en tecnologías renovables tendrá efectos económicos muy positivos, ya que aportará grandes inversiones extranjeras en el país y un gran número de nuevos empleos.

El desarrollo sostenible hoy en día es muy importante en el sector empresarial. Los avances en las investigaciones, los fenómenos medioambientales adversos y el cambio climático, han hecho que los gobiernos tomen medidas y obliguen a las empresas a

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

incluir en sus políticas de responsabilidad social, la sostenibilidad y el equilibrio con el medio ambiente.

1.4.4. Factores tecnológicos.

Las energías renovables como la solar fotovoltaica y la eólica, han demostrado ser aquellas energías renovables más asequibles. Se han producido distintos avances tecnológicos que han permitido reducir los costes de producción y mantenimiento, entre muchos otros. Esto se debe principalmente a la investigación y el desarrollo que se ha llevado a cabo en este tipo de energías, que ha producido una reducción en los costes de fabricación, distribución e instalación, incluso ha aumentado la calidad del producto, su eficiencia y rentabilidad. De hecho, en muchas regiones del planeta, es más barato producir electricidad con el sol que con una gran central de gas. En España, una instalación de 100 kilovatios de autoconsumo se amortiza en 5 años, sin embargo, la vida útil de esta instalación es de más de 25 años, por tanto, genera mínimo 20 años de beneficio. Otro aspecto que han mejorado las solares fotovoltaicas, es su adaptabilidad, ya que pueden ser grandes mega parques solares o pequeñas instalaciones de autoconsumo.

Debido al alto costo de la búsqueda científica como de la implantación técnica en energía renovable, la industria ha avanzado poco a poco, pero se han llevado a cabo pasos importantes y sólidos, construyendo el camino deseado.

Uno de los avances más importantes tiene que ver con uno de los mayores problemas que existía en las energías renovables en general, este avance consiste en eliminar la intermitencia de estos tipos de energía, mediante el desarrollo del almacenamiento de energía, ya que permite un suministro uniforme y estable, incluso cuando las condiciones climáticas no son óptimas.

Otro de los avances es la tecnología "Blockchain", gracias a este tipo de tecnología se puede comprar y vender energía de manera autónoma en el momento óptimo. Permite optimizar la configuración del sistema de energía en un contexto en tiempo real y monitorear y analizar el rendimiento de los dispositivos que consumen energía.

Y finalmente, el avance más importante, se ha conseguido la paridad en la red, ya que el coste y nivel de rendimiento de las energías renovables es igual o menor a los métodos convencionales.

1.4.5. Factores medioambientales.

El crecimiento económico es un hecho que toda sociedad quiere llevar a cabo, puesto que es una forma de alcanzar el desarrollo económico, que conlleva un aumento de la capacidad de vida de los ciudadanos.

Sin embargo, la búsqueda del desarrollo económico produce generalmente efectos adversos en la sociedad en su conjunto. El desarrollo económico de los países tiene una influencia importante sobre el medioambiente. La contaminación, la sobreexplotación y el agotamiento de los recursos naturales son algunos de los problemas derivados del desarrollo económico. Estos problemas no solo afectan al medioambiente, sino que también afectan de manera negativa a los ciudadanos, puesto que reduce su calidad de vida, causándoles problemas respiratorios, enfermedades vasculares y mayores posibilidades de padecer un cáncer.

Con el paso de los años, observando los distintos efectos adversos causados por la contaminación, la ciudadanía y los gobiernos han tomado conciencia del grave problema que existe, y se han comenzado a tomar medidas, optando por un desarrollo sostenible. Es decir, satisfacer las necesidades de la generación actual sin perjudicar las capacidades de las próximas generaciones. Para ello se llevó a cabo el Protocolo de Kioto, por el cual un gran número de países industrializados se comprometen a reducir sus emisiones.

Para lograr un crecimiento económico sano y mantener una buena relación con nuestro entorno, se debe invertir en constantes mejoras en todos los procesos de la actividad comercial para reducir al mínimo la contaminación. Esto se traduce en apoyar la investigación, aplicar las medidas y desarrollar y adaptar las nuevas tecnologías para la creación de industrias limpias.

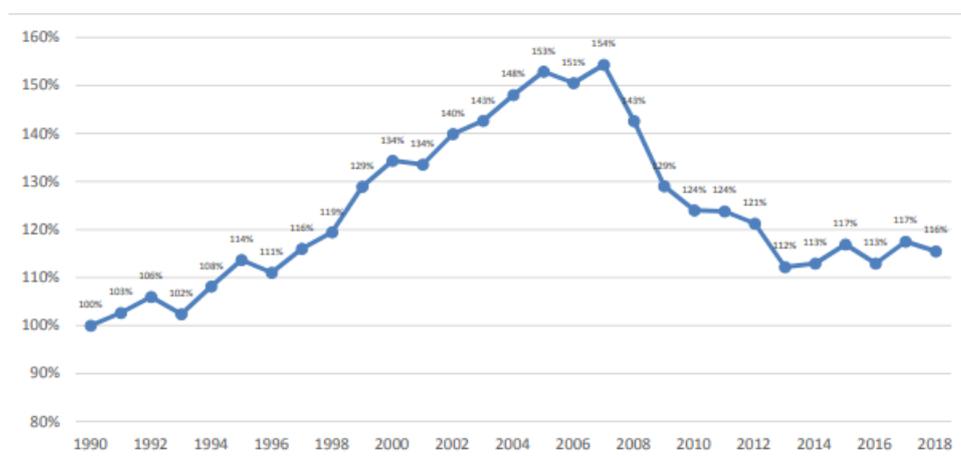


Figura 22: Índice de evolución del agregado de emisiones en España durante el periodo 1990 – 2018.

Fuente: Ministerio para la transición ecológica y el reto demográfico.

Como podemos observar en la Figura 22, desde la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en el año 2005, en España se produce un descenso de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), esta tendencia negativa se mantiene hasta la actualidad. En el año 2018, las emisiones de GEI por parte de la generación eléctrica supusieron el 18% del total de las emisiones de GEI, un 13,3% menos que el año anterior, debido principalmente a la disminución del consumo de combustibles fósiles como consecuencia del incremento del uso de fuentes renovables, cuya aportación a las emisiones de GEI es nula.

España por su situación geográfica y climatológica, es el país de Europa con más horas de luz durante el día, lo que favorece el desarrollo de un mayor número de plantas fotovoltaicas, siendo uno de los tipos de energía renovable con un menor coste medioambiental a lo largo de su ciclo de vida.

1.4.6. Factores legales.

La regulación de las energías renovables en España, no se produjo hasta 1980, con el fin de mejorar la eficiencia energética y hacer frente a la crisis del petróleo. La Ley 54/1997 del sector eléctrico, determina dos tipos de regímenes; régimen ordinario y régimen especial, este último hace referencia a aquella energía producida por fuentes renovables. Mediante esta ley se inició el proceso de liberalización en actividades de generación y comercialización de energía eléctrica, fomentando las energías renovables y creando condiciones que permitan utilizar la energía de manera más económica, eficiente y respetuosa con el medio ambiente. Consiguió alcanzar los objetivos climáticos establecidos por la Unión Europea, pero no se garantizó la estabilidad económico-financiera del sistema. Por este motivo, se adoptó el Real Decreto – Ley 9/2013, con el objetivo de solventar el déficit tarifario estructural del sector, garantizando la seguridad del suministro y la sostenibilidad económico-financiera del sector eléctrico.

Durante los años de la crisis se produjeron muchos cambios de leyes y reales decretos que generaron incertidumbre regulatoria en el sector, reduciendo la inversión y sin solucionar la problemática de este.

Finalmente, se aplicó la Ley 24/2013, con el objetivo de dar estabilidad regulatoria, unida a la necesidad de llevar a cabo reformas que permitan la sostenibilidad del sistema a largo plazo y resolver las deficiencias. Por tanto, tiene como finalidad básica, establecer la regulación del sector garantizando el suministro con niveles de calidad, mínimo coste posible, competencia efectiva y asegurar la sostenibilidad, todo ello siendo respetuoso con el medio ambiente.

Se produjo un desarrollo muy importante de las tecnologías de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, este crecimiento se debe a los

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

sucesivos marcos normativos de apoyo que establecían incentivos económicos a la producción eléctrica con este tipo de tecnologías. Tras varios años de inestabilidad, se promulgó una nueva regulación bajo el Real Decreto 413/2014, por el cual se determina la metodología de retribución para aquellas instalaciones de producción a partir de fuentes de energías renovables.

Respecto a la comunidad europea, la implantación de la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de abril, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. Establece un marco común para fomentar el desarrollo de las energías renovables y cumplir los objetivos del Protocolo de Kioto. Establece objetivos nacionales obligatorios a los países miembros, y establece una normativa para que los países proporcionen información, formación, garantías de origen y el acceso a la red eléctrica para la energía procedente de fuentes renovables.

1.4.7. PESTEL.

A continuación, detallaremos aquellos aspectos más determinantes del macroentorno en la Figura 23, a modo de resumen y de manera más visual.

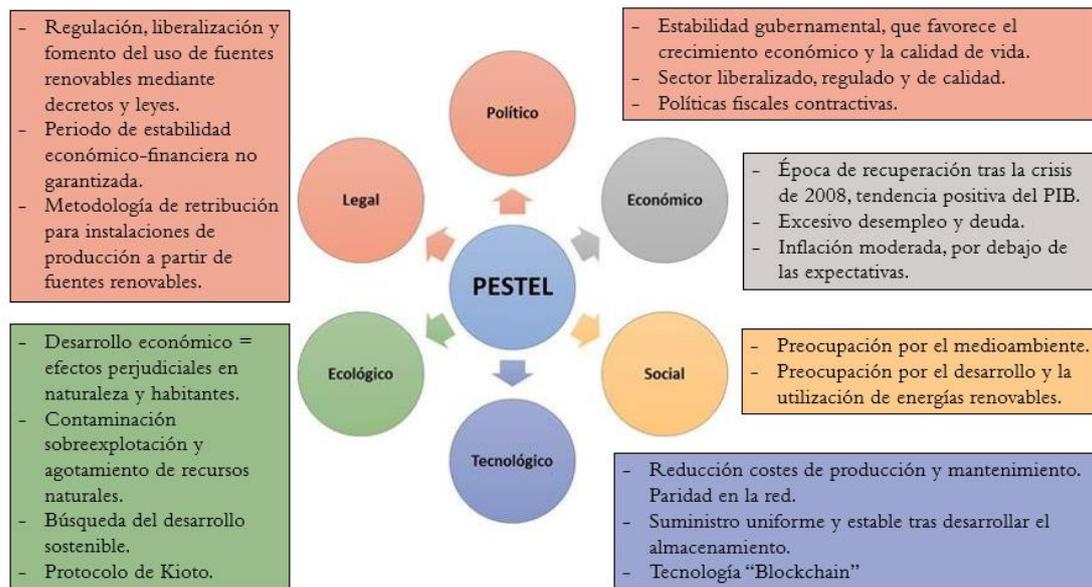


Figura 23: Esquema del Modelo PESTEL.

Fuente: Elaboración propia.

1.5. Análisis del microentorno.

El microentorno, también denominado el entorno específico, abarca todos aquellos factores que son externos a la empresa y no controlables más cercanos a las operaciones de venta, los cuales influyen de manera más directa en la actividad, ya que tienen un impacto directo en su capacidad de servir su producto o servicio al cliente final.

Realizar el estudio del microentorno en el cual actuará nuestra empresa es muy importante, ya que los productos necesitan muchos pasos para llegar finalmente al cliente, por tanto, una buena relación con los distintos actores que participan en el proceso es fundamental. Además, nos permitirá conocer mejor la situación y los cambios en la demanda, la oferta, y en la organización y la estructura de dicha industria, así como los proveedores con los que vamos a trabajar, la estacionalidad y otros factores que influyan en el marco de ventas y producción de la empresa.

Los elementos que componen el microentorno son: los proveedores, los competidores, los clientes, los intermediarios y los grupos de interés.

1.5.1. Modelo de las 5 fuerzas de Porter.

El modelo de las cinco fuerzas de Porter determina que la rentabilidad a largo plazo de un mercado o de algún segmento de este viene dada por cinco fuerzas que afectan a la empresa. Se basa en la idea de que la empresa debe evaluar sus objetivos y recursos frente a estas cinco fuerzas que rigen la competencia industrial. A continuación, podemos observar una sencilla representación del modelo.

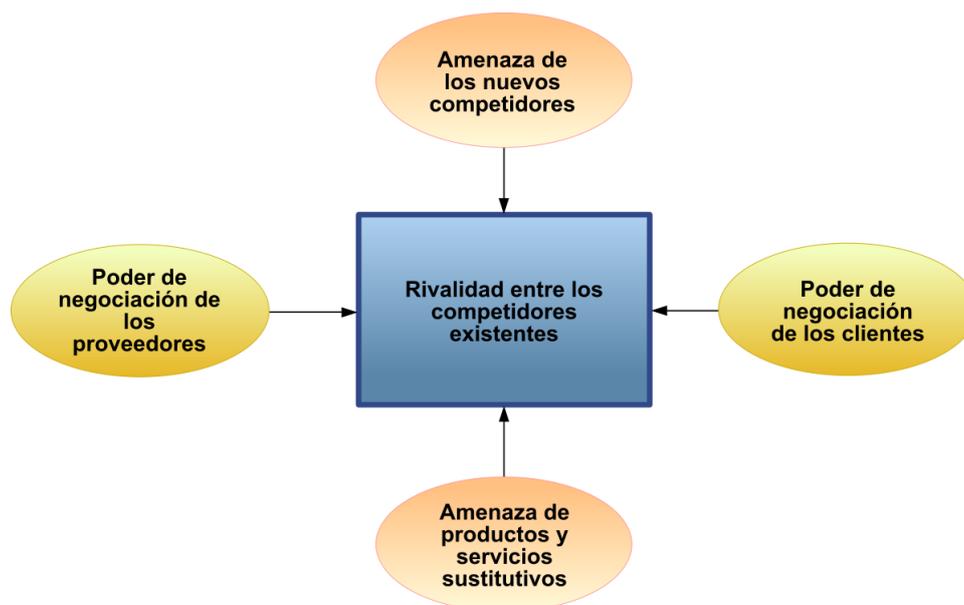


Figura 24: Modelo de las 5 fuerzas de Porter.

Fuente: Elaboración propia.

Amenaza de nuevos competidores: según el grado de dificultad para acceder al mercado puede determinar el nivel de rentabilidad del proyecto. Si los beneficios del mercado son elevados, existirá un mayor número de empresas que quieran acceder a este, suponiendo un descenso en la tasa de beneficios del sector. Por tanto, existirán ciertas dificultades para las nuevas empresas por temas de inversión, economía de escala, barreras legales y administrativas. En el sector fotovoltaico encontramos barreras económicas, puesto que el capital inicial es alto y además, la crisis financiera de 2008, dificulta el acceso a fuentes de financiación. Un aspecto favorable ha sido el descenso del coste de los módulos y demás componentes, permitiendo aumentar la rentabilidad de los proyectos. Sin embargo, continúa existiendo en la implantación de proyectos de generación eléctrica, el pago de permisos a distintas Administraciones que pueden representar hasta el 4% del coste del futuro proyecto.

Otro aspecto importante son las economías de escala en la oferta, que benefician a una parte de los productores que consiguen costes unitarios más bajos que la mayoría. Un pequeño grupo de grandes empresas obtiene mayores rentabilidades con mayores costes.

En cuanto a barreras administrativas, existen cerca de la treintena de trámites y procedimientos a cumplir, los cuales acarrear un coste temporal y económico, que se puede demorar desde el inicio del proyecto hasta la puesta en funcionamiento, suponiendo un descenso de la rentabilidad de este, por el aumento del coste de oportunidad asociado al proyecto.

Finalmente, respecto a barreras técnicas, encontramos que las instalaciones fotovoltaicas necesitan punto de acceso y conexión a la red para desprender toda la energía que generan. Para obtenerlo se necesita realizar un estudio sobre la suficiente capacidad de acceso, presentar dicho estudio y su respectivo plan de ejecución. El hecho de que la demanda ha aumentado y que existen dificultades en determinadas zonas para acceder a la red, puede dificultar el proceso e incluso impedir su avance.

Amenaza de productos sustitutivos: la existencia de productos sustitutivos para un producto o servicio influye en el precio que los clientes están dispuestos a pagar. Cuando hay productos sustitutivos, los clientes están dispuestos a pagar menos y tener un precio excesivo puede provocar que se desplacen hacia otros productos sustitutivos más ajustados. Dentro del mix energético renovable podemos encontrar los siguientes productos sustitutivos:

- Energía eólica: reservada principalmente para grandes empresas por su alto coste de inversión inicial. Suelen ser proyectos de alta escala, con una vida útil entre 20 y 30 años.
- Biomasa: obtiene energía a través de las plantas y mediante procesos químicos se obtiene material orgánico, que posteriormente se emplea para generar electricidad, energía térmica e incluso combustibles de origen vegetal.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

- Energía Hidráulica: destinada principalmente a grandes empresas por su alto coste de inversión. Pese a ser renovable, tiene un gran impacto medioambiental, por la construcción de grandes presas.
- Energía solar térmica: se diferencia de la fotovoltaica en que se utiliza para calentar agua y transformarla en vapor para la generación de electricidad. Este tipo de energía se puede desarrollar en proyectos a gran escala y también en uso residencial.

Poder de negociación de los proveedores: los proveedores pueden tener mayor o menor poder a la hora de negociar, dependiendo de la cantidad de materia prima o proveedores que exista en el mercado. A menos proveedores más poder de negociación. Puede influir también el volumen de compras del cliente o el coste de cambiar de proveedor. En este caso, en el sector fotovoltaico el poder de negociación de los proveedores es bajo, puesto que se encuentra en una tendencia decreciente el precio de los módulos, esta se debe principalmente al lugar de producción de estos, situado en países en desarrollo donde los costes operativos son muy bajos. Incluso el resto de los componentes pertenecen a un sector maduro de producción en serie que buscan fijar los precios de venta a la baja. Además, existen muchos proveedores.

Poder de negociación de los clientes: consiste en el poder con el que cuentan los consumidores o compradores para obtener buenos precios y buenas condiciones. En el sector fotovoltaico, el poder de los clientes es bajo, ya que existen procesos que regulan la fijación de los precios y de la cantidad de energía que se permite producir. De hecho, existen dos mercados, el mayorista que está regulado por el Operador del Mercado Ibérico, donde se cruza la oferta de producción de los generadores y el precio de venta propuesto por cada agente, con la demanda de producción y el precio de compra propuesto por cada comercializadora. A partir de este cruce de información se obtienen los precios y la cantidad de energía, que refleja el precio con el que se retribuye a cada generador y los términos de regulación de la electricidad a generar al día siguiente. Existe un mercado intra-diario para corregir los desajustes, ya que multitud de factores pueden variar la producción eléctrica. El segundo mercado que existe es el minorista, que relaciona a las comercializadoras con los consumidores finales, mediante un contrato fijo, o mediante la sujeción a la Tarifa de Última Recurso (TUR), que solo puede contratarse si la potencia contratada es menor a 10 kW.

Rivalidad entre competidores: es la fuerza más poderosa porque se refiere a la rivalidad real entre empresas del mismo sector, de una misma industria, que ofrecen un mismo tipo de producto. Intervienen varias variables como la concentración del sector, la diferenciación del producto, las condiciones de costes...etc. En el sector eléctrico, el transporte de la energía constituye un monopolio, por tanto, la rivalidad entre competidores está en la generación, comercialización y distribución de la energía. Al existir la libre competencia en la generación, distribución y la comercialización, el sistema se ve beneficiado, exigiendo un mayor control sobre los gastos, incentivando la inversión y presionando los niveles de precios. En España, gran parte de la generación está concentrada en pocas empresas, la competencia no es alta. El producto que se

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

ofrece es igual, aunque cambia la forma de producirlo y distribuirlo, por tanto, sólo se puede competir mediante ofertas de venta a la baja. El crecimiento de las renovables ha permitido la entrada de nuevos participantes en el sector para competir con agentes con altas barreras de salida. La competencia ha aumentado dada la entrada de los nuevos participantes, han reducido la cuota de los grandes productores. Esto ha afectado también a las comercializadoras, puesto que ha aumentado la competencia sobre el precio de la electricidad.

Como conclusión, la diversificación en el sector y la reducción en el precio de los componentes han permitido incrementar el número de participantes en el sector, por tanto, podemos afirmar que la rivalidad es de nivel medio. Sin embargo, la generación de electricidad tiene barreras de entrada muy altas, principalmente económicas. Por lo tanto, conseguir una rentabilidad alta es un aspecto importante para conseguir una buena financiación.

CAPÍTULO 3:
ANÁLISIS ESTRATÉGICO DE UNA FUTURA EMPRESA
PRODUCTORA DE ENERGÍA ELÉCTRICA FOTOVOLTAICA.

1.6. Caracterización de la empresa.

En primer lugar, debemos conocer los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas que existen y cual se adecuara en mayor medida a nuestros objetivos e intereses. Existen dos tipos de instalaciones:

- Instalaciones conectadas a la red: es el principal sistema utilizado mundialmente, la característica principal es que permite canalizar la energía generada a la red eléctrica para distribuirla al consumidor final. En este tipo de sistemas no es habitual instalar acumuladores o baterías de almacenamiento, ya que se trata de suministrar toda la energía a la red para comercializarla. Por tanto, se necesita incorporar un contador eléctrico y protecciones de media o baja tensión.

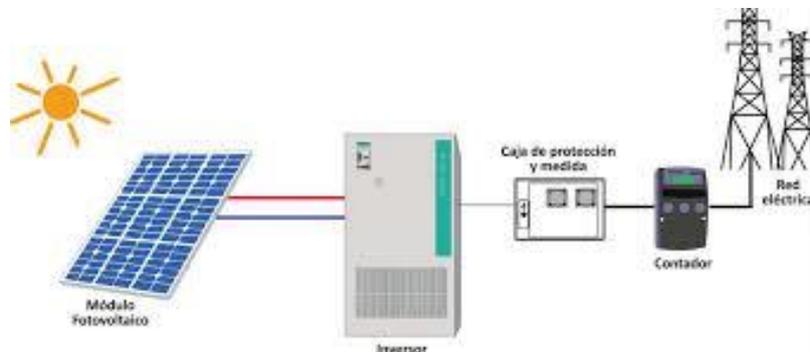


Figura 25: Sistema fotovoltaico conectado a la red.

Dentro de este tipo de sistemas, según la potencia entregada, encontramos tres grupos:

- Instalaciones centralizadas (100 kW – 10 MW): son sistemas de generación eléctrica situados sobre grandes superficies para generación a gran escala. Estos proyectos principalmente pertenecen a grandes compañías.
 - Instalaciones medianas (5 kW – 250 kW): son sistemas que se sitúan en viviendas o grandes instalaciones para reducir el gasto en la factura eléctrica o para suministrar la electricidad generada y comercializarla.
 - Instalaciones pequeñas (1 kW – 15 kW): son sistemas de generación de energía eléctrica para el autoconsumo. Principalmente utilizados por particulares. Suelen instalarse sobre los tejados o pequeñas fábricas.
- Instalaciones aisladas de la red: son aquellos sistemas que no están conectados a la red eléctrica, se dedican principalmente al consumo del propietario. Este tipo de sistemas sí que es habitual instalar acumuladores para aquellos momentos del día o épocas del año que no se obtiene suficiente energía solar. Sin embargo, es necesario instalar un regulador para proteger las baterías de variaciones en la

carga y un sistema de acondicionamiento de potencia para adaptar la corriente para su uso.

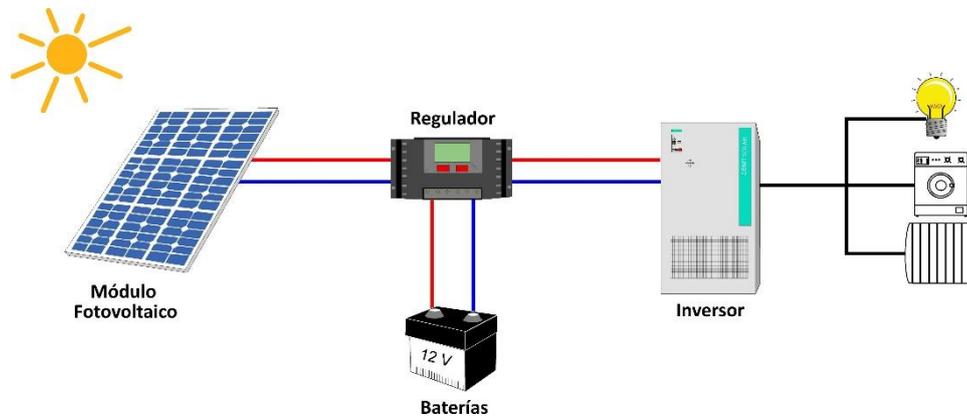


Figura 26: Sistema fotovoltaico aislado de la red.

Una vez detallados los tipos de instalaciones fotovoltaicas que existen, determinamos el tipo que más nos conviene para el proyecto, en este caso el proyecto trata de generar electricidad para su posterior comercialización. Por tanto, será una instalación conectada a la red con un potencial de generación medio de entorno a los 100 kW. La determinación de los 100 kW viene dada por el hecho de que buscamos analizar la viabilidad de un proyecto intermedio que no necesite una financiación excesiva, únicamente alcanzable por una gran empresa especializada en esta materia.

El siguiente paso será determinar la localización del proyecto, para ello conocemos que el factor más importante es la incidencia de los rayos solares en los paneles solares, por tanto, en la Figura 27 y 28, podemos ver representada la radiación solar que incide tanto en Europa como en España. Como podemos observar España se encuentra situada en la parte de Europa con mayor irradiación solar, con una media de 4.88 kW/h. Dentro de España encontramos la provincia de Valencia en el puesto 19º con una irradiación global media diaria de 4,94 kW/h, por encima de la media nacional, como podemos observar en la Figura 24.

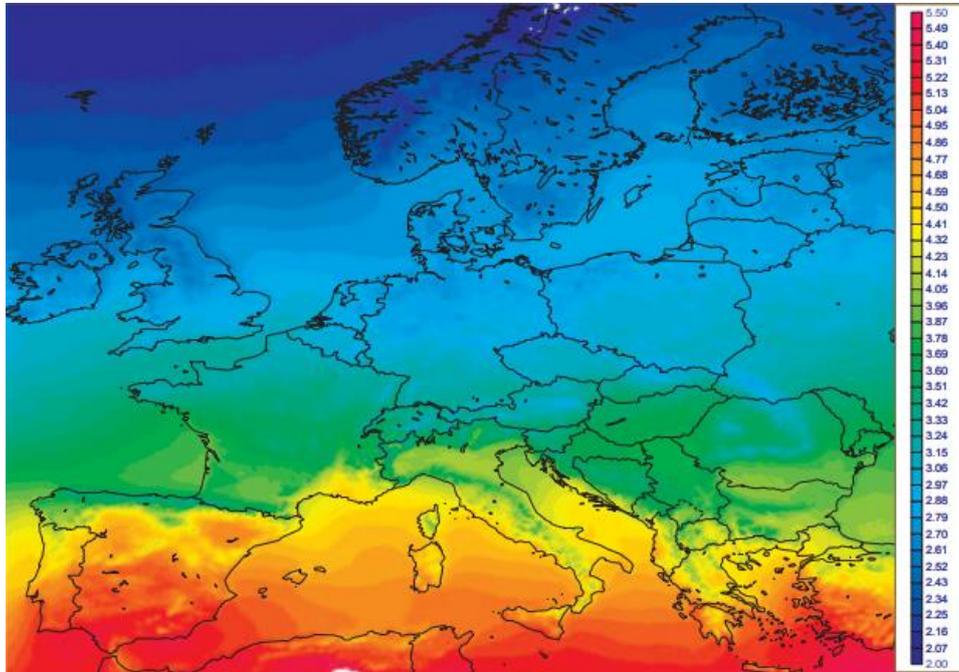


Figura 27: Irradiancia Global media en Europa (1983-2005) (Kwh m-2 dia-1)
Fuente: AEMET

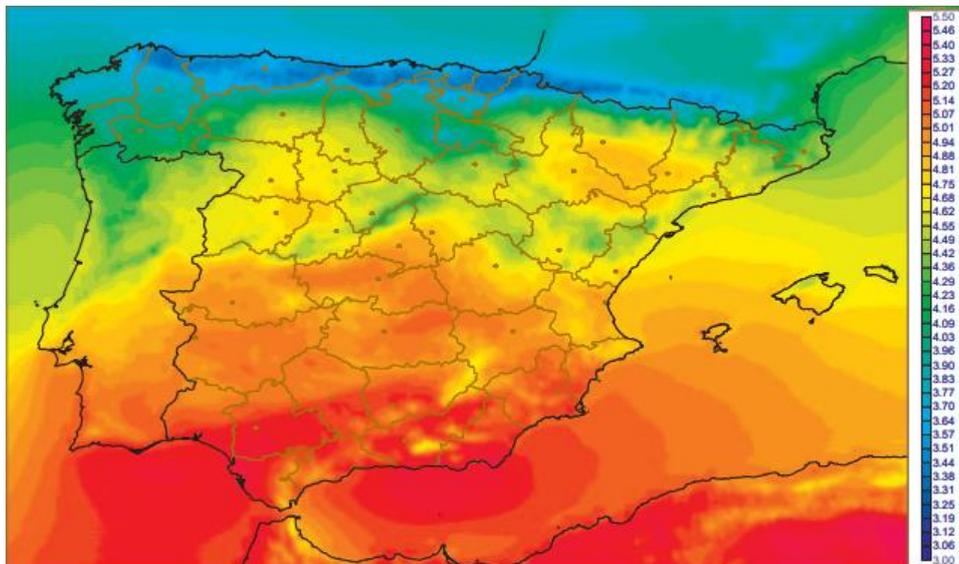


Figura 28: Irradiancia Global media en España (1983-2005) (Kwh m-2 dia-1)
Fuente: AEMET

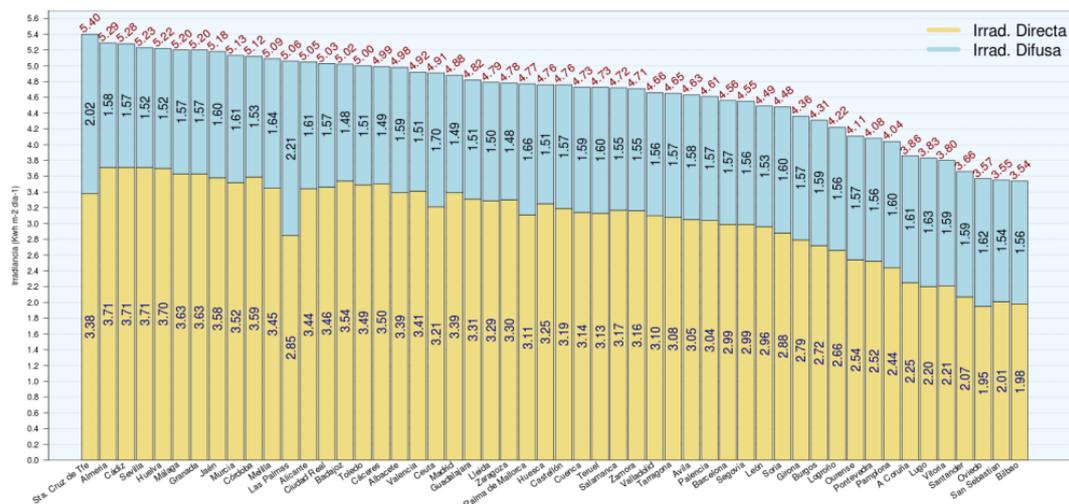


Figura 29: Irradiancia Global media diaria por provincia (1983-2005)

Fuente: AEMET

Por tanto, considerando que la provincia de Valencia presenta un buen recurso solar, nuestro proyecto se situará en Alfarrasí, pueblo donde mi familia posee un terreno el cual se encuentra actualmente talado, en condiciones para desarrollar la instalación de una planta fotovoltaica.

En esta zona radica uno de los mayores parques fotovoltaicos de la Comunidad Valenciana, que ocupa 26 hectáreas, fue inaugurado en el año 2012, posee una potencia instalada de 10.75 MW y un total de 50.386 paneles fotovoltaicos. Su producción anual estimada es de 16.100.000 kWh/año. Pertenece a la empresa Valfortec.

En la Figura 29, podemos observar la localización de la parcela donde se pretende instalar el sistema. Alrededor se puede apreciar parte del parque solar perteneciente a Valfortec, en el cual nos basaremos para llevar a cabo nuestra instalación.



Figura 30: Parcela 12.

Fuente: Sede electrónica del catastro.

En cuanto a las dimensiones y características del terreno, podemos observarlas en la Figura 26.

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE			
Referencia catastral	46027A002000120000DL		
Localización	Polígono 2 Parcela 12 LLIMERAL, ALFARRASI (VALENCIA)		
Clase	Rústico		
Uso principal	Agrario		

PARCELA CATASTRAL	
	Localización Polígono 2 Parcela 12 LLIMERAL, ALFARRASI (VALENCIA)
Superficie gráfica	9.807 m ²

CULTIVO			
Subparcela	Cultivo/Aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m ²
0	O- Olivos secano	01	9.807

Figura 31: Datos descriptivos del inmueble.

Fuente: Sede electrónica del catastro.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Podemos observar que es un terreno rústico, de uso agrario, situado en el polígono 2 en la parcela 12, Llimeral, Alfarrasí (Valencia). Con una superficie gráfica de 9.807 m². Donde trataremos de instalar el mayor número de módulos solares de manera óptima, para obtener la mayor rentabilidad. La localización es muy favorable, debido a una excelente conexión con núcleos urbanos, buena conexión con la red eléctrica y un alto nivel de seguridad.

Determinada la localización de la instalación, procedemos a determinar el panel o módulo solar que utilizaremos. El panel o módulo solar es el dispositivo encargado de captar la energía de la radiación solar, está formado por células fotovoltaicas que se encuentran interconectadas entre sí en serie o en serie-paralelo. De esta manera se genera una corriente continua de electricidad que se puede transmitir al resto del sistema para su posterior aprovechamiento.

El material más empleado en la fabricación de células fotovoltaicas es el silicio, ya que es muy abundante, el 60% de la corteza terrestre está compuesto por sílice que tiene un alto contenido de este, y no es necesario explotar yacimientos de forma intensiva. El 90% de las células solares actuales están hechas de silicio, por eso nos centraremos en estas. Hay 4 generaciones de módulos solares:

- Primera generación: es la “tradicional” o “convencional”, es la que más se vende. El nivel de eficiencia es moderado, en torno al 25%, es una tecnología madura centrada en reducir costes. Pertenecen a esta generación las células solares de silicio mono y multi cristalino.
- Segunda generación: está formada por las células de capa delgada y las células CdTe (Teluro de Cadmio), a-Si (Silicio amorfo) y CIGS (CuInGaSe₂). Necesitan más espacio para generar lo mismo que las de primera generación. Sin embargo, su coste de producción es menor y aún están en desarrollo.
- Tercera generación: pertenecen a esta las monocristalinas de silicio, las células fotoelectroquímicas (PEC), las células sensibilizadas por colorante (Grätzel) o las células poliméricas y las células multiunión. Aún están en desarrollo, no se comercializan. Con estas células se busca un bajo coste de producción y alta eficiencia energética.
- Cuarta generación: combinan diferentes capas de material. Tratan de combinar el bajo coste de las células poliméricas y la estabilidad y vida útil de las nano estructuras. Captan más energía que las de tercera generación y son más eficientes.

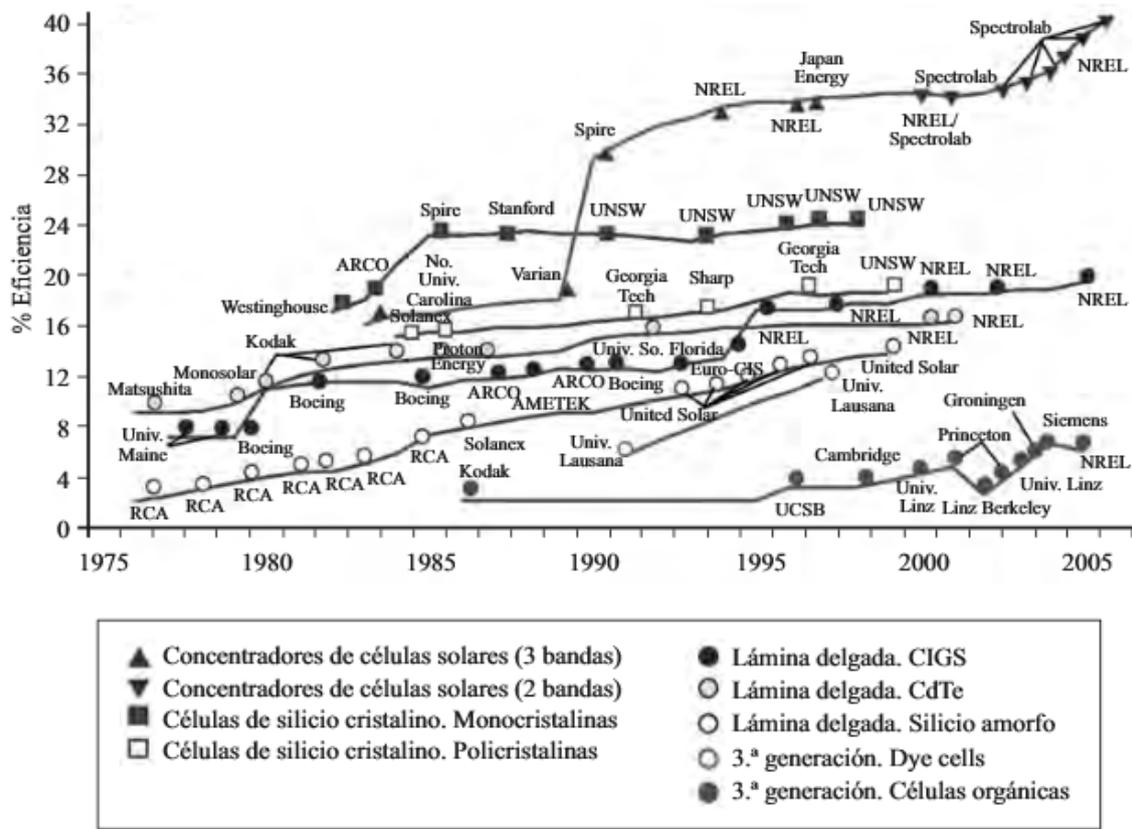


Figura 32: Coeficientes de absorción de distintos materiales y tecnologías.

Fuente: Libro "Sistemas Fotovoltaicos".

Las más comercializadas son por tanto las de primera generación y hay 3 tipos:

- Silicio amorfo: son las menos eficientes, pero son más baratas de producir, ya que son finas.
- Silicio policristalino: convierten menos luz solar que las monocristalinas, pero su coste de fabricación es menor.
- Silicio monocristalino: son muy eficientes, pero el coste de fabricarlas es más alto.

Por tanto, una vez conocidos los tipos, escogeremos las de silicio policristalino, ya que se recomienda la instalación de paneles policristalinos en climas cálidos, pues absorbe el calor a una mayor velocidad y afecta en menos medida el sobrecalentamiento.

Determinado el módulo que vamos a utilizar, procedemos a definir el tipo de estructura. Es una parte muy importante de la instalación, pues determina la orientación correcta, el ángulo de inclinación idóneo para aprovechar al máximo la radiación solar. Por tanto, será determinante una buena elección para el rendimiento de la instalación. Hay dos tipos:

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

- Estructura fija: se colocan de forma que se maximice la captación de la radiación solar durante el año. Tienen un coste menor de instalación y la fijación es sencilla. Sin embargo, la capacidad de generar electricidad se reduce.
- Estructura de seguimiento: mediante este sistema aumenta la cantidad de energía solar que se pone a disposición de los paneles, permite por tanto un aumento de la producción. Permite trabajar durante más tiempo en el punto de máxima potencia. El coste es mayor, ya que es más complejo.

Una vez descritos los dos tipos, procedemos a decidir el tipo que más nos conviene. En este caso la mejor opción es la fija, para reducir la inversión inicial y su coste de mantenimiento. Apoyadas sobre el suelo, de esta forma no serán necesarios elementos mecánicos auxiliares para su montaje que reducirán la inversión inicial.

La instalación fotovoltaica no consta únicamente de los módulos solares como hemos podido comprobar anteriormente. A continuación, detallaremos todos aquellos elementos necesarios para el funcionamiento de este que se incluirán en la inversión inicial.

En primer lugar, necesitaremos un inversor, es un circuito electrónico de potencia que transfiere energía desde una fuente de continua a una fuente de alterna. La tensión producida por el generador fotovoltaico es de corriente continua. En sistemas fotovoltaicos conectados a la red, como es este caso, la tensión de la red es alterna y por tanto la forma de la energía final tiene que ser alterna, siendo obligado el uso de inversores. El desarrollo de los inversores en los últimos años se ha centrado en reducir los costes y mejorar el rendimiento.

Otro elemento para tener en cuenta en nuestra instalación son las protecciones. Para la protección de las personas se toman dos tipos de medidas, contra contactos directos y contra contactos indirectos. Según el Reglamento Electrónico para Baja Tensión de 2002 (REBT), la protección de las personas contra contactos directos queda asegurada mediante un aislamiento apropiado de todas las partes activas de la instalación. La estructura y marco de los módulos se conectan a tierra de acuerdo con el REBT. Por tanto, se implantarán las siguientes protecciones: protecciones contra sobreintensidades, contra sobre tensiones, contra contactos directos e indirectos, de máxima y mínima frecuencia y la instalación de puesta a tierra.

El cableado, es otro elemento importante para tener en cuenta, mediante tres criterios esenciales, son:

- La tensión de aislamiento o tensión asignada: es el máximo valor de tensión que puede soportar un cable sin que su aislamiento pierda sus propiedades dieléctricas.
- La corriente admisible permanente: valor máximo de la corriente que circula permanentemente por un conductor.
- La caída de tensión: la circulación de corriente a través de los conductores ocasiona una caída de tensión o diferencia entre las tensiones en el origen y el extremo de la canalización. Los conductores de la parte de corriente continua

deberán tener la sección suficiente para que la caída de tensión sea inferior del 1,50% y las de corriente alterna sea inferior del 2%.

Las cajas string, destinadas principalmente a instalaciones de tamaño grande, las cuales facilitan las revisiones a realizar por parte de los operarios para detectar posibles fallos en los sistemas, estas sirven como punto de conexión de varias series de paneles, gracias a las cajas string se puede ahorrar en cableado y en mantenimiento del sistema.

Finalmente, el contador, el cual tiene la capacidad de medir en ambos sentidos. La energía eléctrica que podremos facturar a la empresa distribuidora será la diferencia de la energía eléctrica de salida menos la energía eléctrica de entrada a la instalación fotovoltaica. Todos los integrantes del equipo de medida son precintados por la empresa distribuidora, pudiéndose abrirse con consentimiento estricto de la empresa distribuidora.

1.7. Propuesta estructura organizativa (cadena de valor)

A continuación, se procede a desarrollar la estructura organizativa de la organización y las distintas funciones que desarrollará cada parte.

Para desarrollar el proyecto será necesario cubrir distintas funciones. En este caso tendremos: la contabilidad, la fiscalidad, la administración, las operaciones, el mantenimiento, la vigilancia y la seguridad. A continuación, desarrollaremos cada una de estas funciones en nuestra organización y determinaremos a los encargados de realizarlas.

En primer lugar, tenemos las **operaciones** y el **mantenimiento**, es una parte fundamental para el desarrollo de la actividad y para obtener un mayor rendimiento del sistema. El objetivo de las operaciones y el mantenimiento es maximizar la capacidad productiva de la planta.

Las funciones principales de las operaciones:

- El sistema de monitorización: se trata de instalar y controlar todos los componentes que registran los parámetros que afectan a la producción eléctrica. Como la energía de salida del inversor y los sensores de irradiación.
- La monitorización y supervisión de la instalación: se encarga de supervisar diariamente la instalación a través de los sistemas instalados. Generalmente de manera remota.
- Análisis del rendimiento: mediante la información recabada por los sistemas instalados se obtienen resultados para proceder al análisis de estos y del rendimiento general.
- Análisis predictivo: tener información acerca del sistema nos permite predecir los fallos en el sistema o en los componentes gracias al análisis histórico. Reduce de esta manera los costes asociados a interrupciones en la producción.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

- Informes: se encarga de elaborar informes para comunicar al gerente de la planta el estado de la instalación, las perspectivas para el futuro y las medidas necesarias a adoptar.
- Gestión de la documentación: se encarga de gestionar aquella documentación relativa al proyecto, la elaboran, guardan y modifican en caso de ser necesario.
- Gestión con el seguro y los fabricantes cuando sea conveniente.

Las funciones principales de mantenimiento:

- Mantenimiento predictivo: se basa en determinar el estado de un sistema en operación, trata de percibir los síntomas que puede mostrar un sistema antes de que falle y después tomar acciones. Permite tomar decisiones antes de que ocurra el fallo. Ejemplos: medir vibraciones, temperaturas, tensiones, etc.
- Mantenimiento preventivo: se basa en evitar o disminuir las consecuencias de los fallos o averías, consiguiendo prevenir las incidencias antes de que sucedan. Permite detectar fallos repetitivos, reducir los puntos muertos por paradas en la generación, reducir el coste de reparaciones y alargar la vida útil de los elementos. Ejemplos: inspecciones visuales, físicas y técnicas, de protecciones eléctricas, módulos, inversor y cables.
- Mantenimiento correctivo: se basa en restablecer la operatividad del sistema tras producirse un fallo o problema. Es importante detectar el causante del fallo para no repetirse. Esta estrategia puede ser económica a corto plazo, pero puede ser arriesgada si sucede un fallo irreparable. Es importante coordinarse con la monitorización del sistema de operaciones.

Las funciones de mantenimiento se realizarán por técnicos cualificados y de acuerdo con el Pliego de Condiciones Técnicas.

Buscaremos que la explotación de estas sea la adecuada, dando un enfoque al mantenimiento y operaciones de nuestra planta preventivo, llevando a cabo actuaciones correctivas solo cuando los compuestos estén llegando al final de su ciclo de vida, o cuando se produzcan fenómenos como viento, descarga eléctrica o por defectos ocultos de fabricación.

Las funciones que desarrollaremos a continuación, pese a no estar relacionadas directamente con la producción, son imprescindibles para el buen funcionamiento de la organización.

La **contabilidad**, es el recurso que se dispone para administrar los gastos e ingresos de la organización. Cualquier empresa debe gestionar de forma adecuada los parámetros contables. Es la herramienta para conocer la situación económico-financiera de la organización.

La **administración**, función de gestionar todos los trámites necesarios para llevar a cabo la actividad de la organización. Como autorizaciones, permisos para la explotación energética o el alta de la organización en distintos organismos e instituciones.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

La **gestión fiscal**, es la función de cumplir con las obligaciones fiscales que se generen con la actividad de la organización y desarrollar herramientas que permitan el ahorro fiscal dentro de la legalidad.

Por último, tenemos la **vigilancia** y la **seguridad**. Es importante que la planta fotovoltaica se encuentre protegida, para que no pueda entrar personal que no este autorizado. Esto tiene un doble propósito, proteger el equipo de robos e incluso vandalismo y mantener seguras a las personas ajenas en general, ya que pueden sufrir un accidente si deambulan por la planta fotovoltaica sin conocer los peligros que existen. Es un aspecto muy importante, puesto que, en el caso de los robos, el gasto es doble, debido a que tienes que reemplazar los elementos robados y además las pérdidas provocadas por la falta de producción de energía durante el reemplazamiento, por lo tanto, la seguridad de la planta debe estar garantizada por proveedores de servicios de seguridad especializados.

Una vez determinadas todas las funciones a desarrollar en la organización, procedemos a asignar aquellas funciones que se realizarán por parte del gerente y aquellas funciones que se externalizarán.

En lo que respecta a las funciones de contabilidad, fiscalidad y administración residirán en el gerente de la organización. El resto de las funciones como operaciones, mantenimiento, vigilancia y seguridad se externalizarán a empresas especializadas en esta materia, con experiencia en el sector y con recursos suficientes y necesarios para un mayor rendimiento y un coste menor.

En la Figura 33, podemos observar una imagen del organigrama de la organización, donde se aprecian las funciones propias del gerente y las externalizadas.

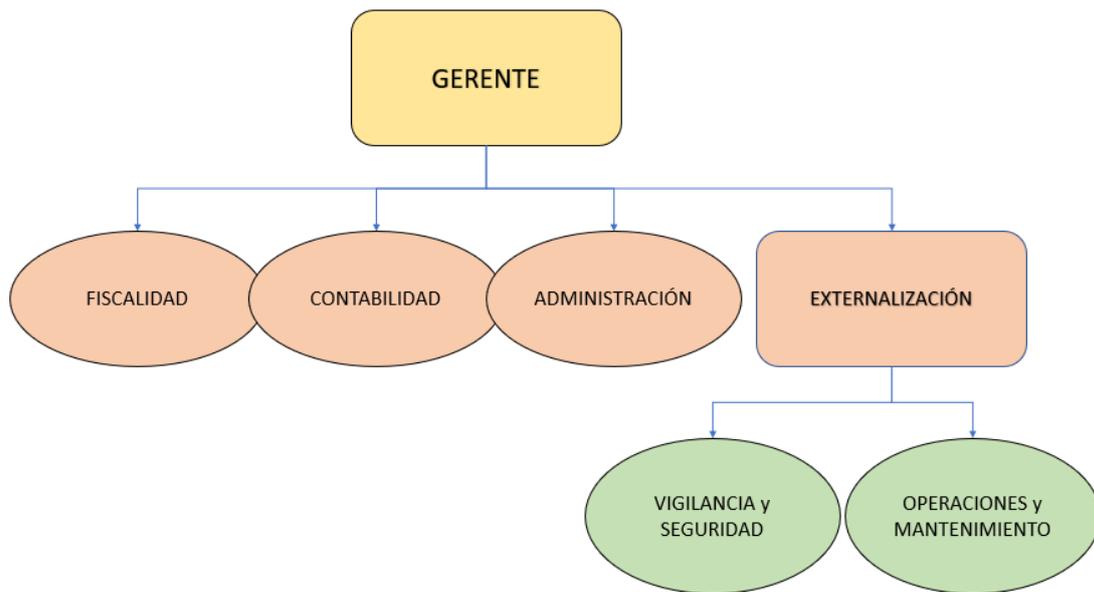


Figura 33: Organigrama de la organización.
Fuente: Elaboración propia.

1.8. DAFO.

A continuación, resumiremos las cuestiones clave del entorno empresarial y de la capacidad estratégica de la futura organización que tienen más posibilidades de afectar al desarrollo de la estrategia. Esto puede ser útil como punto de partida para evaluar las elecciones estratégicas futuras. El objetivo es identificar el grado en el que las actuales fortalezas y debilidades son relevantes y capaces de superar las amenazas ó capitalizar las oportunidades del entorno empresarial. Para ello utilizaremos el análisis DAFO:

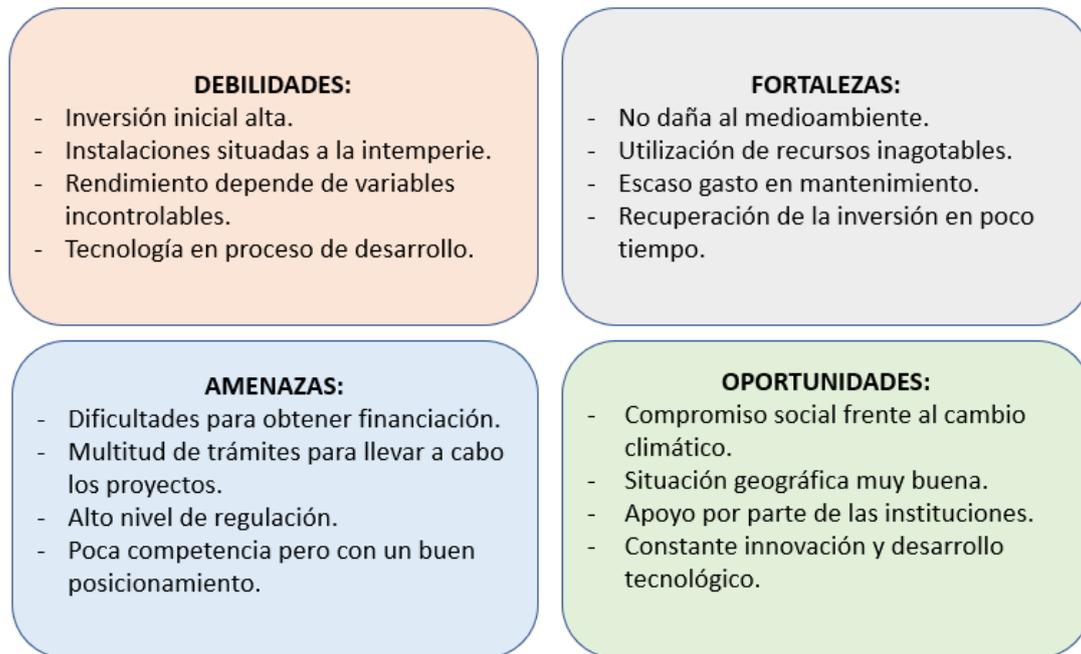


Figura 34: Análisis DAFO
Fuente: Elaboración propia.

Como podemos observar en la Figura 34, las debilidades internas que presenta la organización están lideradas por requisitos de inversión alta, pues el coste de los módulos y los equipos necesarios para la instalación tienen un precio elevado. Otro aspecto dentro de las debilidades es la situación de los equipos que se sitúan al aire libre y por tanto su deterioro es mayor que otra maquinaria situada dentro de algún tipo de edificio por tanto la vida útil de estos es inferior. El rendimiento depende de variables incontrolables, ya que depende del recurso solar que se produzca en cada año, por tanto, se puede estimar la producción de energía, pero no saberla con exactitud. Y finalmente, la tecnología se encuentra en proceso de desarrollo, por tanto, no se ha alcanzado el máximo potencial de producción.

Respecto a las fortalezas internas de la organización, la principal es el efecto nulo sobre el medioambiente, utilizando recursos inagotables. Ante la situación actual de cambio climático, que cada vez los efectos adversos son más tangibles y ya no se trata de especulaciones, coloca este tipo de energía renovable como un factor muy importante para mitigar los efectos del cambio climático y dejar de consumir combustibles fósiles, reduciendo de esta forma los gases de efecto invernadero, tan perjudiciales para la sociedad como para el medioambiente. Dentro de las fortalezas internas encontramos el escaso gasto de mantenimiento que requieren este tipo de módulos fotovoltaicos. Y finalmente, la rápida recuperación de la inversión, pues como hemos comentado

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

anteriormente, la vida útil de los módulos se encuentra en torno a 25 años, sin embargo, la inversión se recupera a los 5 años.

Las amenazas externas están formadas principalmente por la dificultad para obtener financiación, pues España se encuentra en un proceso de recuperación tras la crisis financiera de 2008 que afectó a todo el mundo, pero en mayor medida a España. Otra amenaza externa que nos encontramos es la multitud de trámites que hay que realizar para poder llevar a cabo un proyecto como este, a parte de emplear mucho tiempo en realizar dichos trámites, estos acarrear un coste económico elevado. Por último, dentro de las amenazas externas encontramos la competencia en este sector, en el cual no hay mucha competencia, pero existen grandes compañías que están muy bien posicionadas en el sector y por tanto alcanzaran mayores rendimientos.

Las oportunidades externas están integradas principalmente por el compromiso social que hay en la actualidad con el medio ambiente y con la producción de energía a partir de fuentes renovables. Estas se encuentran en constante apoyo de las diferentes instituciones del país, que permiten un mayor desarrollo. Otro aspecto es la excelente situación geográfica de España, como hemos comentado anteriormente se encuentra en la parte de Europa con mayor irradiación solar, que permite alcanzar mayores rendimientos que en otros países situados más al norte de Europa. Y finalmente, la constante innovación y desarrollo en el sector es un aspecto favorable en este caso para obtener mayores rendimientos e incluso conseguir la paridad de en la red con los combustibles fósiles, reduciendo los costes de producir energía renovable.

1.9. CAME.

Una vez realizado el análisis DAFO, realizamos el análisis CAME. Es una herramienta que nos permite definir el plan estratégico de una empresa, identificando que factores se pueden corregir, mantener, afrontar y explotar, para hacer que el negocio se desarrolle en una dirección adecuada.

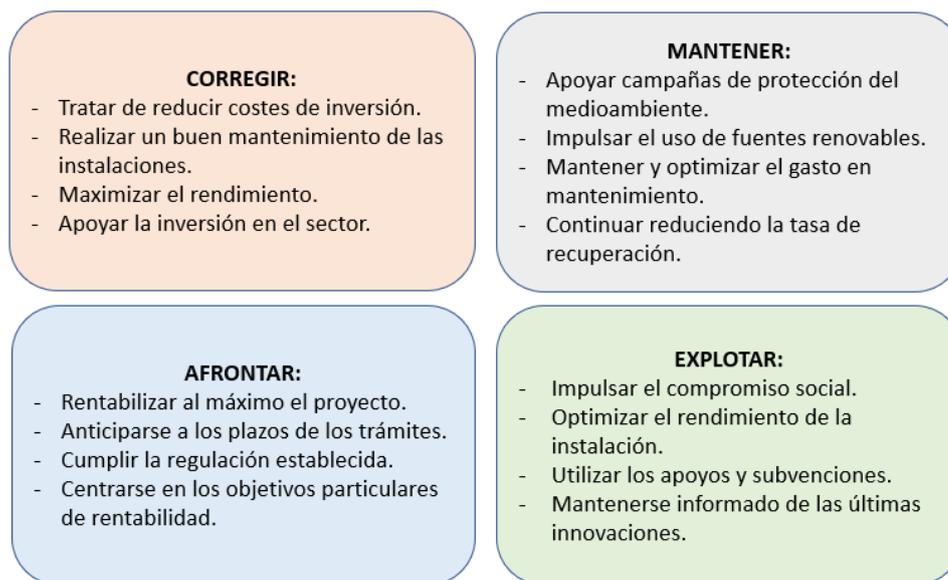


Figura 35: Análisis CAME.

Fuente: Elaboración propia.

Como factores a corregir, encontramos que la inversión en estos proyectos es alta, por tanto, interesa reducir al máximo los costes de esta para reducir las necesidades de financiación. Las instalaciones se encuentran a la intemperie, por tanto, interesa realizar un buen mantenimiento para alargar la vida útil de estas al máximo posible. El rendimiento de la instalación depende de variables incontrolables, pero podemos tratar de buscar el máximo rendimiento estudiando la colocación de los módulos para obtener la máxima radiación solar. La tecnología se encuentra en desarrollo, por tanto, es importante tratar de emplear aquella tecnología que maximice el rendimiento y promover la inversión en el sector.

Respecto a los factores a mantener como fortalezas, tenemos que este tipo de instalaciones no perjudican al medio ambiente, por tanto, es importante promover campañas en defensa del cambio climático. También es importante impulsar el uso de fuentes renovables, ya que no emplean recursos naturales que se puedan agotar. Otro aspecto importante es el escaso mantenimiento que necesitan las instalaciones, es importante mantener este escaso mantenimiento y optimizarlo al máximo. Y finalmente, respecto a la tasa de recuperación, es importante continuar reduciéndola para poder llevar a cabo nuevas inversiones o maximizar los beneficios.

En cuanto a los factores a afrontar como amenazas, encontramos las dificultades para obtener financiación, por las que hay que tratar de rentabilizar al máximo el proyecto para mejorar las condiciones de financiación. En segundo lugar, encontramos la amenaza de los excesivos trámites, los cuales hay que tratar de anticiparse a los plazos de estos, para agilizar al máximo este proceso y que sea menos costoso. Respecto al alto nivel de regulación es importante prestar atención a esta y prevenir el gasto en adaptaciones legales, y cumplirla por completo para no acarrear gastos innecesarios.

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Finalmente, en cuanto a la competencia, es importante centrarse en los objetivos particulares de optimizar la rentabilidad del proyecto.

Los factores que explotar integran las oportunidades que ofrece el entorno, la principal consiste en impulsar el compromiso social que hay actualmente con el medio ambiente para promover en mayor medida el uso de fuentes renovables, que utilizan recursos inagotables y no perjudican al medioambiente. Hay que aprovechar la situación geográfica de España, optimizando el rendimiento de los módulos. Emplear aquellas subvenciones y apoyos prestados por el compromiso de las instituciones con el desarrollo de las fuentes renovables. Y respecto a la constante innovación y desarrollo tecnológico, hay que mantenerse informado de todas aquellas novedades que permitan mejorar el rendimiento de nuestra instalación.

Capítulo 4: CONCLUSIONES.

Como hemos podido observar a lo largo del TFG mediante el estudio del sector de las energías renovables, su importancia ha aumentado en España y en el resto del mundo. Pero en menor medida de la que es posible y conveniente. Debido a la crisis se produjo un estancamiento del crecimiento de este tipo de generación de energía. Sin embargo, se han desarrollado tecnológicamente siendo más eficientes y reduciendo el coste de producción hasta situarse a la par que las fuentes tradicionales.

Por tanto, es importante que aumente el peso de estas y se produzca una transformación del sector hacia un modelo más sostenible y respetuoso con el medio ambiente. El cumplimiento de los objetivos comunitarios para 2020 y 2030 en la lucha contra el cambio climático, asegura un marco de desarrollo promovido por gobiernos e instituciones.

El aumento de la preocupación de la sociedad respecto al tipo de producción de energía sin emisiones y sin perjudicar el medioambiente cada vez es mayor. La situación geográfica de España es muy favorable para obtener grandes rendimientos, es un factor muy importante para el desarrollo de este tipo de energías. Sin embargo, existen fuertes barreras de entrada económicas, dado el requisito de una alta inversión inicial y las dificultades para obtener financiación. Los procesos burocráticos son muy extensos, aumentan los costes y retrasan de manera excesiva la puesta en marcha de las instalaciones.

Finalmente, en cuanto a las funciones a realizar dentro de la organización para el buen funcionamiento de la instalación, el gerente será el encargado de la gestión fiscal, contable y administrativa, mientras que las funciones de operaciones, mantenimiento, seguridad y vigilancia serán realizadas de forma externa por empresas especializadas.

Bibliografía.

WEBS:

Asociación de Empresas de Energías Renovables. (APPA) (20-04-20) <https://www.appa.es/>

Boletín Oficial del Estado. (14-05-20) <https://www.boe.es/>

El Español. (25-05-20) <https://www.elespanol.com/>

El Mundo. (24-05-20) <http://www.elmundo.es/>

El País. (24-05-20) <https://elpais.com/>

Eurostat. (10-05-20) <http://ec.europa.eu/eurostat>

Expansión. (23-05-20) <https://www.expansion.com/>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía. (IDAE) (15-04-20) <http://www.idae.es/>

Instituto Nacional de Estadística. (INE) (20-05-20) <http://www.ine.es/>

Naciones Unidas. (29-04-20) <https://www.un.org/es/>

Red Eléctrica Española. (28-04-20) <http://www.ree.es/es/>

SolarPower Europe. (17-04-20) <https://www.solarpowereurope.org/>

Unión Española Fotovoltaica. (17-06-20) <https://unef.es/>

ARTÍCULOS EN LÍNEA:

Andrés, M. (2019, 22 julio). El compromiso por el medio ambiente, más presente que nunca en las empresas de la Región. Recuperado 16 de junio de 2020, de <https://www.laverdad.es/economia-region-murcia/empresa/compromiso-medio-ambiente-20190722003339-ntvo.html?ref=https:%2F%2Fwww.laverdad.es%2Feconomia-region-murcia%2Fempresa%2Fcompromiso-medio-ambiente-20190722003339-ntvo.html>

Banco Mundial. (2020). Crecimiento del PIB (% anual) - Spain, European Union | Data. Recuperado 28 de mayo de 2020, de <https://datos.bancomundial.org/indicador/NY.GDP.MKTP.KD.ZG?end=2018&locations=ES-EU&start=2000>

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Barrero, A. (2019, 7 diciembre). (R)evolución en la energía renovable. Recuperado 19 de junio de 2020, de <https://www.lavanguardia.com/natural/20191207/472041300788/cumbre-clima-madrid-transicion-energetica-evolucion-energia-renovable.html>

Catalina, P. (2019, 23 enero) Los precios de los módulos fotovoltaicos en Europa se reducirán un 30% en 2019. Recuperado 26 de junio de 2020, de <http://energetica21.com/noticia/los-precios-de-los-modulos-fotovoltaicos-en-europa-se-reduciran-un-30porciento-en-2019>

Collado, E. (2015, 29 junio). Claves en la Operación y Mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas. Recuperado 4 de julio de 2020, de <https://www.energias-renovables.com/fotovoltaica/claves-en-la-operacion-y-mantenimiento-de-20150629>

Diferencias entre Monocristalino y Policristalino. (s. f.). Recuperado 2 de julio de 2020, de <https://autosolar.es/blog/aspectos-tecnicos/diferencias-entre-silicio-monocristalino-y-multicristalino-o-policristalino>

Elcacho, J. (2020, 3 marzo). La población española, la más preocupada por el cambio climático en la UE (dicen las encuestas). Recuperado 20 de junio de 2020, de <https://www.lavanguardia.com/natural/20200303/473950296519/la-poblacion-espanola-la-mas-preocupada-por-el-cambio-climatico-en-la-ue-dicen-las-encuestas.html>

elEconomista.es. (2020). Diccionario de Economía. Recuperado 5 de junio de 2020, de <https://www.eleconomista.es/diccionario-de-economia/inflacion>

Expansión.com. (2018). UE - Unión Europea 2020. Recuperado 4 de junio de 2020, de <https://datosmacro.expansion.com/paises/grupos/union-europea>

Europa Press. (2020, 16 enero). La preocupación de los españoles por el medio ambiente logra su pico coincidiendo con la COP25 de Madrid. Recuperado 16 de junio de 2020, de <https://www.europapress.es/sociedad/medio-ambiente-00647/noticia-preocupacion-espanoles-medio-ambiente-logra-pico-coincidiendo-cop25-madrid-20200116145314.html>

Fondo Monetario Internacional. (2019, abril). World Economic Outlook Data Base, april 2019. Recuperado 27 de abril de 2020, de <https://www.imf.org>

Gil, D. (2016, 23 febrero). Cómo influye el crecimiento económico en el medio ambiente. Recuperado 20 de junio de 2020, de <https://www.uv.es/uvweb/master-politica-economica-economia-publica/es/blog/influye-crecimiento-economico-medio-ambiente-1285949223224/GasetaRecerca.html?id=1285959012054#:~:text=C%C3%B3mo%20influye%20el%20crecimiento%20econ%C3%B3mico%20en%20el%20medio%20ambien>

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

[te,importante%20sobre%20el%20medio%20ambiente.&text=Un%20estudio%20realizado%20en%202018,entre%20tr%C3%A1fico%20comercial%20y%20contaminaci%C3%B3n](https://www.ine.es/prodyser/esp/cifras/2019/40/> consulta [25/05/2020])

Hernández, M. (2019, 20 marzo). España, entre los países que más elevan su riesgo político por la polarización y la tensión en Cataluña. Recuperado 25 de mayo de 2020, de

<https://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2019/03/20/5c922d46fdddf67238b45f7.html>

Instituto Nacional de Estadística (2019). España en cifras 2019. <<https://www.ine.es/prodyser/esp/cifras/2019/40/>> Consulta [25/05/2020]

Instituto Nacional de Estadística. (2020, 28 mayo). *Indicador adelantado del Índice de Precios de Consumo Armonizado (IPCA)* [Comunicado de prensa]. Recuperado 6 de junio de 2020, de <https://www.ine.es/daco/daco42/daco421/ipcia0520.pdf>

Jiménez, A. (2018, 1 marzo). Así ha evolucionado el paro en España desde que estalló la crisis. *El Blog Salmón*. Recuperado 15 de junio de 2020, de <https://www.elblogsalmon.com>

Johnson, G., Scholes, K., & Whittington, R. (2006). *Dirección estratégica* (7.^a ed.). Madrid, España: Pearson Education.

La energía y el desarrollo de la humanidad. (2020, 18 febrero). Recuperado 19 de abril de 2020, de <https://www.gasyelectricidad.total.es/la-energia-y-el-desarrollo-de-la-humanidad>

Ledo, S. (2019, 3 marzo). La caída de los precios de las placas fotovoltaicas y el cambio regulatorio impulsan el autoconsumo en España. Recuperado 26 de junio de 2020, de <https://www.elperiodico.com/es/economia/20190303/la-caida-de-los-precios-de-las-placas-y-el-cambio-regulatorio-impulsa-el-autoconsumo-en-espana-7332451>

Marco, B. (2017, 27 noviembre). Análisis del micro-entorno en la empresa: el modelo de Porter. Recuperado de <https://www.unniun.com/analisis-del-micro-entorno-la-empresa-modelo-porter-bartolome-marco-master-direccion-gestion-empresas-universidad-alicante-mde/>

Ojea, L. (2019, 2 octubre). APPA: España incumplirá el objetivo del 20% de renovables para 2020. *El periódico de la energía*. Recuperado de <https://elperiodicodelaenergia.com>

Pedrosa, S. J. (2015, 15 diciembre). Índice de precios al consumo (IPC). Recuperado 6 de junio de 2020, de <https://economipedia.com/definiciones/ipc-indice-precios-al-consumo.html>

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Povedano, J. (s. f.). Los avances tecnológicos impulsan las energías renovables. Recuperado 5 de julio de 2020, de <https://www.elespanol.com/branded/naturgy-sostenibilidad-cambio-climatico-ii/avances-tecnologicos-impulsan-energias-renovables.html>

Renovables en España. (2019, 11 octubre). Recuperado 23 de abril de 2020, de <https://www.appa.es/energias-renovables/renovables-en-espana/>

SolarPower Europe. (04/07/2020) <https://www.solarpowereurope.org/>

Triami Media. (2020). Inflación histórica España IPC. Recuperado 5 de junio de 2020, de <https://es.inflation.eu/tasas-de-inflacion/espana/inflacion-historica/ipc-inflacion-espana.aspx>

Ventajas e inconvenientes de las energías renovables. (2014, 3 diciembre). Recuperado 16 de junio de 2020, de <http://www.energiasrenovablesinfo.com/general/ventajas-inconvenientes-energias-renovables/>

Viaña, D. (2018, febrero 25). España: potencia económica mundial. Recuperado 14 de junio de 2020, de <https://www.elmundo.es/economia/macroeconomia/2018/02/25/5a904b1ce5fdea06708b465b.html>

LEGISLACIÓN Y NORMAS:

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE nº 224, de 18/09/2002. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842>

Directiva 2009/28/CE. Del parlamento europeo y del consejo. 23 de abril de 2009. DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 23 de abril de 2009 relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables. 21 de diciembre de 2018. <https://www.boe.es/doue/2009/140/L00016-00062.pdf>

Real Decreto 413/2014, de 6 de junio, por el que se regula la actividad de producción de energía eléctrica a partir de fuentes de energía renovables, cogeneración y residuos. BOE nº 140, de 10/06/2014. https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2014-6123

Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. <https://www.boe.es/eli/es/l/2013/12/26/24/con>

Real Decreto-ley 9/2013, de 12 de julio, por el que se adoptan medidas urgentes para garantizar la estabilidad financiera del sistema eléctrico. BOE nº 167, de 13/07/2013. <https://www.boe.es/eli/es/rdl/2013/07/12/9>

Joaquín Bou Roselló - Estudio del sector de las energías renovables en España. Aplicación al análisis estratégico de una futura empresa productora de energía eléctrica fotovoltaica.

Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE nº 224, de 18/09/2002.
<https://www.boe.es/eli/es/rd/2002/08/02/842>

LIBROS:

Bayod, A. (2009). *Sistemas fotovoltaicos*. (1.ª ed.). Zaragoza, España: Prensas Universitarias de Zaragoza.

Club Español de la Energía (Enerclub). (2014). *El sector energético español y su aplicación a la sociedad* (1.ª ed.). Madrid, España: Club Español de la Energía.