



UNIVERSIDAD de VALLADOLID
Facultad de Ciencias Económicas
y Empresariales

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Administración y Dirección de Empresas

Energía Renovables: Alemania vs España

Producción, Uso y Eficiencia

Presentado por:

Vladyslav Vashchenko Kudrin

Tutelado por:

José Antonio Sanz Gómez

Valladolid, a 15 de junio de 2022

RESUMEN

Las energías renovables impulsarán la transición energética y cumplimiento de la agenda ambiental europea para superar la crisis energética declarada en el 2019. (Ríos, 2019), bajo esta premisa, la sinergia entre las partes interesadas, permitirán el diseño e implementación de tecnologías renovables.

Desde el punto de vista técnico y social, España y Alemania al poseer diferencias geográficas y climáticas predisponen el uso de ciertas tecnologías renovables sobre otras. Alemania tiende más al uso de aerogeneradores; en yuxtaposición, España usa principalmente paneles solares, sin embargo, la densidad poblacional genera problemas para considerar, mientras que en Alemania se compite por el territorio para el uso de Aerogeneradores, en España las zonas libres, permiten la implementación de Paneles solares, entre otras alternativas (Christiansen, 2016).

Palabras Clave: Energía, Renovables, Tecnologías, Transición
Códigos de Clasificación JEL: E01, F18, Q4.

ABSTRACT

Renewable energies will promote the energy transition and compliance with the European environmental agenda to overcome the energy crisis declared in 2019. (RÍOS, 2019), under this premise, the synergy between the authorized parties will allow the design and implementation of renewable technologies.

From a technical and social point of view, Spain and Germany, having geographical and climatic differences, predispose the use of certain renewable technologies over others. Germany tends more towards the use of wind turbines; In juxtaposition, Spain mainly uses solar panels, however, the population density generates problems to consider, while in Germany there is competition for the territory for the use of wind turbines, in Spain the free zones allow the implementation of solar panels, among other alternatives (Christiansen, 2016).

Keywords: Energy, Renewables, Technologies, Transition
JEL classification codes: E01, F18, Q4.

TABLA DE CONTENIDO

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
1. INTRODUCCIÓN	6
2. METODOLOGÍA.....	7
2.1 Planteamiento de Problema.....	7
2.2 Objetivos de la Investigación.....	8
2.2.1 Objetivo General.....	8
2.2.2 Objetivos Específicos.....	8
2.3 Caracterizaciones Geográfica y Demográfica de España y Alemania.....	9
2.4 Análisis Evolutivo del Uso de las Energías Renovables en cada País considerando aspectos relacionados a la Producción y Uso de la Energía.....	12
2.5 Comparativo de las Ventajas y Dificultades que se han presentado en cada País en la implementación del Uso de las Energías Renovables desde el punto de vista Geográfico, Social, Económico, Ecológico y Ambiental.....	26
2.6 Análisis e Interpretación de los Resultados.....	29
3. CONCLUSIONES.....	33
4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1: METODOLOGÍA DEL TRABAJO DE GRADO	7
ILUSTRACIÓN 2: CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA ENTRE ESPAÑA Y ALEMANIA TEMPERATURAS MÁXIMAS, MÍNIMAS, PROBABILIDAD DE CIELOS DESPEJADOS	10
ILUSTRACIÓN 3: CARACTERÍSTICAS METEOROLÓGICAS DE ESPAÑA Y ALEMANIA PRECIPITACIONES DIARIAS Y MENSUALES DE LLUVIAS, MENSUAL DE NIEVE Y HORAS DE LUZ NATURAL	11
ILUSTRACIÓN 4: GENERACIÓN TERMO SOLAR MEDIA ACUMULADA.....	15
ILUSTRACIÓN 5: APORTACIÓN DEL PIB POR BIOMASA, BIOGÁS Y RESIDUOS RENOVABLES.....	20
ILUSTRACIÓN 6: CONDICIONES PARA CREACIÓN DEL BIOGÁS.....	23
ILUSTRACIÓN 7: USO DEL BIOGÁS Y COMPARACIÓN CON EL CONSUMO DE GAS NATURAL.....	26

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CARACTERIZACIÓN METEOROLÓGICA ENTRE ESPAÑA Y ALEMANIA	9
TABLA 2. IMPACTO DE LAS PLANTAS TERMO SOLARES	14
TABLA 3. IMPACTO MACROECONÓMICO SECTOR TERMO SOLAR AÑO 2019.....	16
TABLA 4. GESTIÓN DE ENERGÍA DE ESPAÑA Y ALEMANIA.....	27
TABLA 5. COMPARACIÓN RESULTADOS ENERGÍA RENOVABLES MÁS RESALTANTES ENTRE ESPAÑA Y ALEMANIA	32

1. INTRODUCCIÓN

Desde la perspectiva de Rodríguez (2001), el conocimiento del ser humano sobre el planeta tierra como un sistema interrelacionado capaz de ser afectado por nuestro irresponsable actuar, fue un paso evolutivo, lo siguiente según su descripción es transformar el uso de las energías convencionales por las renovables; entendiéndose esta como “la energía que se obtiene de fuentes naturales virtualmente inagotables, ya sea por la inmensa cantidad de energía que contienen o por ser capaces de regenerarse por medios naturales” (Spiegeler, 2016). Desde el principio del milenio se evidenció la imperiosidad de generar la transición energética para hacer sostenible nuestros modelos consumistas de vida.

A lo largo del siglo XXI, el panorama no ha mejorado, se han presentado diferentes desastres naturales que han mostrado la fragilidad del ambiente donde vivimos y hemos debilitado, en este sentido, la unión europea declaró el 28 de noviembre de 2019, la emergencia climática mundial (Ríos, 2019), en previsión a esto, países líderes en la región como España y Alemania desde la década de los años 80, han desarrollado e implementado en sus territorios estrategias para promulgar el uso de energías alternativas en reemplazo del uso de fuentes convencionales de energía como son los hidrocarburos con el objetivo de obtener la neutralidad de las emisiones de carbono.

Las estrategias de energías renovables más trascendentes en el mercado a día de hoy son: eólica, fotovoltaica, termo solar y Biomasa/biogás, por lo que el propósito de este trabajo es el de evaluar la producción, el uso y la eficacia de estas fuentes de energía renovables en el marco del diseño e implementación en los territorios de España y Alemania, evidenciando fortalezas y debilidades en las mismas, considerando aspectos como: sociodemográficos, técnicos, económicos, ecológico y ambientales brindando un alcance acorde a los objetivos del milenio planteados por parte de la ONU.

2. METODOLOGIA

La presente investigación tiene como principal objetivo describir y analizar las tecnologías de generación de energías a partir de fuentes renovables implementadas en España y Alemania desde el punto de vista de la producción, el uso y la eficacia de estas. Teniendo en cuenta la naturaleza cualitativa del presente proyecto, se considera que la metodología más eficiente para el análisis se realizará de acuerdo con la siguiente propuesta que se aprecia a continuación:



Ilustración 1: Propuesta Metodológica Trabajo de Grado (Fuente Elaboración Propia, 2022)

2.1. Planteamiento de Problema

El indiscriminado e ineficiente consumo de recursos naturales no renovables para la generación de energía, ha afectado a tal punto al medio ambiente, que generó una crisis energética y climática declarada oficialmente el 28 de noviembre de 2019 por parte de las naciones unidas (Ríos, 2019), lo cual planteó un reto a los modelos energéticos al alcanzar el carbono neutralidad para el 2050. Por lo anterior, los gobiernos se vieron en la necesidad de enfocar sus políticas en el cumplimiento de una agenda ambiental que garantizará la sostenibilidad socioeconómica con el

medio ambiente, mitigando y posiblemente revirtiendo el impacto ambiental negativo generado por las emisiones del siglo XX. Las energías renovables auguran ser la estrategia de éxito para alcanzar dicho fin, países como España y Alemania altamente dependientes a la energía, son los pioneros en Europa con el uso de las energías renovables.

En este sentido, analizar las estrategias de éxito de estas naciones es fundamental para realizar replicas a gran escala. Otro aspecto para tener en cuenta es validar las dificultades a las que son susceptibles los modelos en su implementación con el ánimo que desde el diseño se tengan en cuenta y realizar un análisis de riesgo y viabilidad del proyecto, desde el marco operativo, ambiental, social y económico. Lo anterior en concordancia con los objetivos del milenio planteados por la ONU.

2.2. Objetivos de la Investigación

2.2.1. Objetivo General

Analizar la producción, el uso y la eficiencia de las energías renovables más representativas usadas por Alemania y España en un comparativo considerando aspectos geográficos, sociales, económicos, ecológicos y ambientales.

2.2.2. Objetivos Específicos

Realizar una caracterización geográfica y socioeconómica del uso de las fuentes de energías usadas en cada país.

Realizar un análisis evolutivo del uso de las energías renovables en cada país, considerando aspectos como producción y uso de la energía.

Realizar un comparativo de las ventajas y dificultades que ha presentado cada uno de los países en la implementación del uso de energías renovables desde el punto de vista geográficos, sociales, económicos, ecológicos y ambientales.

2.3. Caracterizaciones Geográfica y Demográfica de España y Alemania

España con una superficie de 357.580 km² y Alemania con 505.935 km² son dos países ubicados en Europa, el primero en el área meridional cercado por latitudes que van de 36°N hasta los 45°N lo cual permite ver una variabilidad de clima que va desde cálida a templado, en adición que por su posición algunas zonas presentan variación por las estaciones variando así las condiciones de tiempo meteorológico de la zona. Por otra parte, Alemania se ubica en el área occidental de Europa entre las latitudes 47°N a 55°N, lo cual al estar ubicado más al norte garantiza periodos más reducidos de luz, condiciones en promedio más frías, entre otras. Las características meteorológicas más representativas de España y Alemania se evidencian en la Tabla 1:

Características	Alemania	España
Temperatura media del día:	13.7 °C	21.0 °C
Temperatura media de la noche:	5.5 °C	11.1 °C
Temperatura media del agua:	9.9 °C	16.7 °C
Humedad relativa media:	79 %	68 %
Días de lluvia medio:	9.9	5.9
Horas de sol media al día:	4.7	7.0

Tabla 1: Caracterización Meteorológica entre España y Alemania (<https://www.datosmundial.com/>, 2021)

De los anteriores datos podemos evidenciar que existe amplia diversidad climática entre ambos países, sin embargo, también es importante validar la variabilidad de dichos datos tanto temporal como espacialmente, en las siguientes ilustraciones podemos tener un comparativo de las propiedades más relevantes de la meteorología.

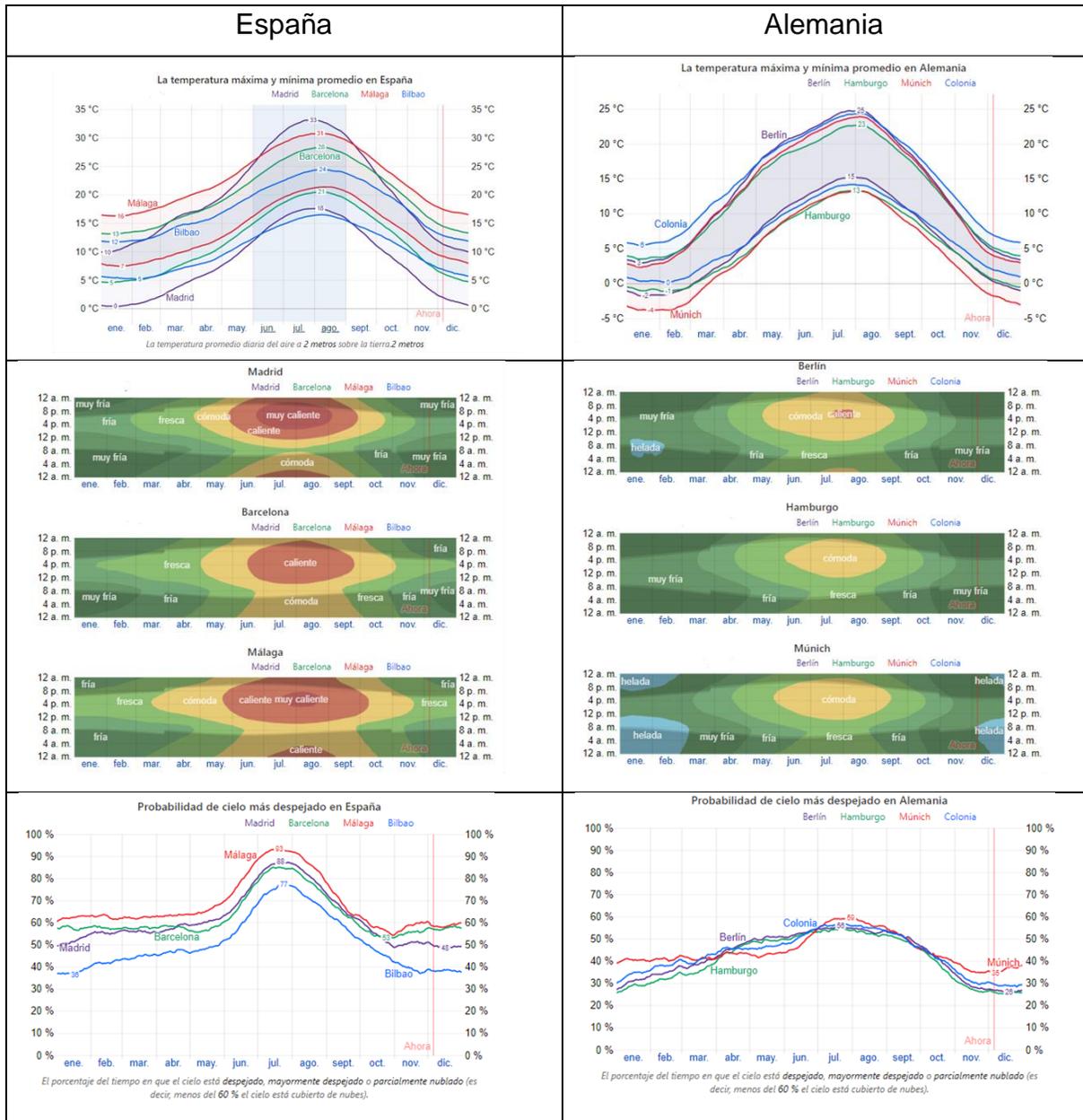


Ilustración 2: Características Meteorológicas de España y Alemania relativas a temperaturas máximas, mínimas y probabilidad de cielos despejados (<https://es.weatherspark.com/>, 2021)

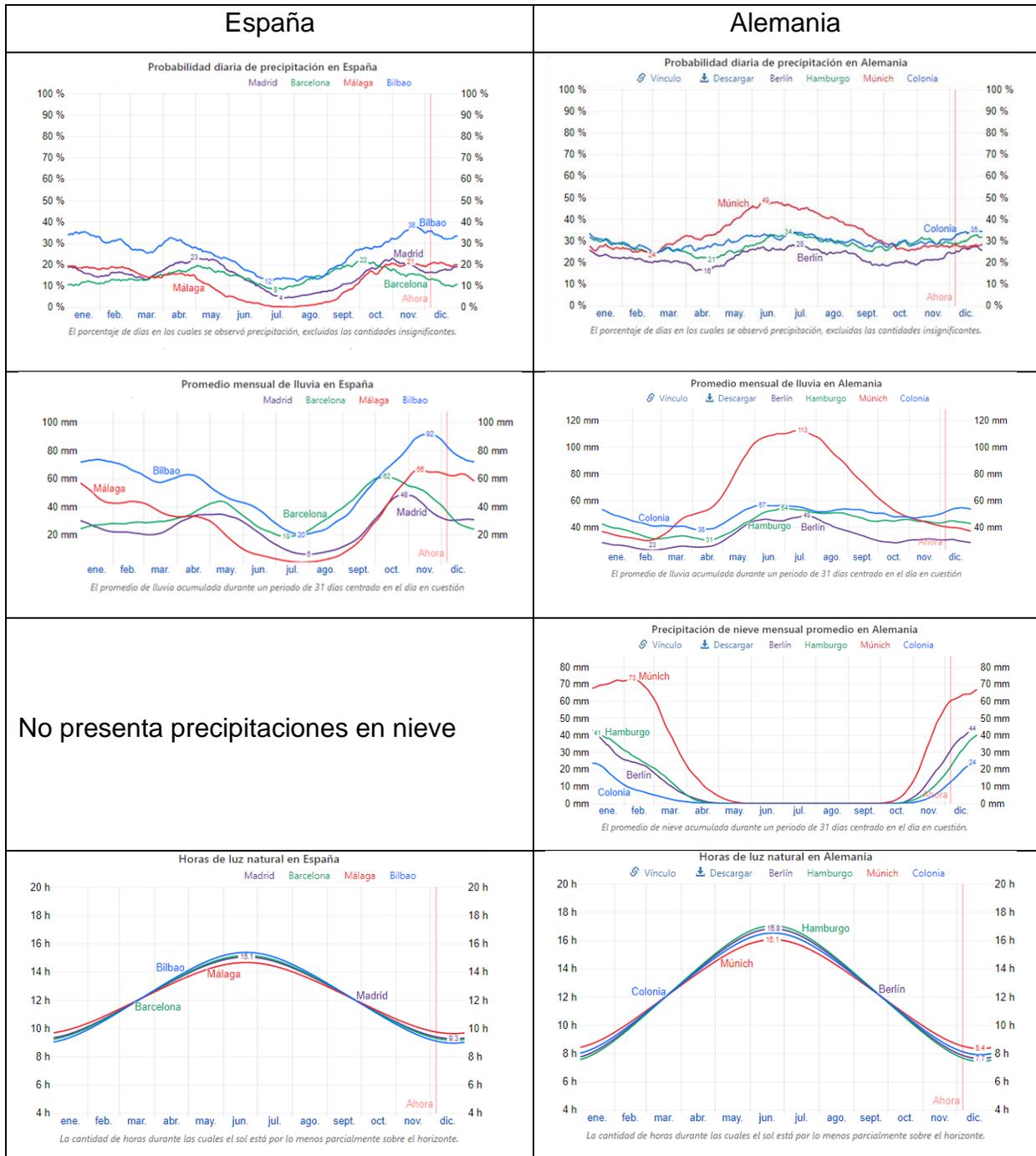


Ilustración 3: Características Meteorológicas de España y Alemania relacionadas con: precipitaciones diarias y mensuales de lluvias, mensual de nieve y horas de luz natural (<https://es.weatherspark.com/>, 2021)

2.4. Usos de energías renovables

Al cierre de 2021, en la carrera de la actualización de la matriz energética, Alemania se encuentra en el puesto 5º de los 10 países con mayor uso de energías renovables en el mundo puesto que poseen capacidad instalada de 131 GW, seguido de España en el puesto 8º, con 59.108 MW, de acuerdo a la información que nos ofrece el almanaque con elementos de estadística relativos a la Energía Renovable, el crecimiento de este sector, se ha caracterizado por el desarrollo de la energía eólica y fotovoltaica. Sin embargo, los resultados de esta posición, se encuentran realidades técnicas, económicas y sociales.

Alemania a pesar de todos los contratiempos en la evolución de la matriz energética renovable, desde el año 2017, supero a España en capacidad instalada de generación de energía, colocando a Alemania, solo después de Rusia como líder en términos de implementación de energías renovables en Europa. Esto se debió principalmente al giro de las políticas públicas que sufrió Alemania en los últimos años, permitiendo evidenciar que la administración pública y las políticas estatales son una ficha clave en la carrera por la transición energética, puesto que la concesión de proyectos, el apoyo presupuestal y la exigencia de resultados del gobierno por medio de indicadores de rendimiento gremial son estrategias básicas en la medición y el control del diseño y la implementación de estas.

Por otra parte, las tecnologías día a día van mejorando los procesos de generación de energía a partir de fuentes renovables, por ejemplo, el aumento de la eficiencia de los paneles por m², los nuevos diseños de los aerogeneradores que permiten una mayor recolección de energía con una minimización en las características de diseño, el aumento de las eficiencias de los procesos de generación de biogás a partir de los subproductos agrícolas y el uso de biomasa para la generación de vapor. Por lo anterior, se infiere que al promulgar el uso de estas estrategias generará un impacto que obligará a desplazar el uso de recursos fósiles y no solo por los aspectos ambientales, sino por los económicos.

En función de buscar ampliar un poco más acerca de los usos de las diferentes energías renovables y lo que implican el empleo de estas, así como los aportes de los países que forman parte de esta investigación, podemos adicionar que para lo que es concerniente a la energía termo solar, cuya tecnología está encargada de generar la energía eléctrica o electricidad mediante el empleo de la energía térmica proveniente del sol, el calor solar, donde este tipo de energía, también suele ser llamada energía termoeléctrica, la cual, implica el proceso de generación de la electricidad. Por lo tanto, se lleva a cabo todo el proceso en las instalaciones de centrales termoeléctricas o centrales termo solares.

Aquí los rayos solares, son concentrados a través de espejos, los cuales funcionan como receptores, llegando a alcanzar temperaturas hasta el orden de los mil grados Celsius, esta energía calórica, se emplea para calentar fluidos y generar vapor, este vapor generado, a su vez, acciona un equipo generador que transforma la energía mecánica en electricidad.

Adentrándonos en lo que este tipo de energía renovable incide dentro de España, diferentes empresas de origen español, se encuentran posicionadas en más de las tres cuartas parte de proyectos de impacto internacional, relacionadas con esta área, siendo esto un caso de éxito relativo a la exportación de energía. En este contexto nos referimos al informe que expone el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Este importante documento presenta una hoja de ruta para la disminuir la carbonización del país, apoyándose para ello, en el despliegue masivo de las energías renovables y la eficiencia energética (Santamarta, J, 2022).

Entre otras cosas, este informe expone la importancia de disponer en el país el potencial en el campo de la tecnología, lo cual incide directamente en ubicarse en el liderazgo relativo de la energía termo solar a nivel global, resaltando que España, regula la planificación y estrategias del continente europeo en este segmento. Así mismo, ha impulsado a las diferentes organizaciones a formar parte de este sector, ya que debido a que el ente gubernamental que depende del Estado, presta toda la colaboración de aquellos que quieran incursionar y requieran de los fondos para iniciar sus proyectos (Santamarta, J, 2022).

También se destaca la participación y relevancia que implica la acumulación térmica en instalaciones de esta naturaleza, gracias a la extensa acumulación de esta energía en grandes proporciones y a bajo costos asociados al proceso. Esto impulsa la distribución en la noche de la que se obtiene en el día. Podemos observar a continuación en la Tabla 2, el Impacto de las Plantas Termo Solares en España, dentro de la generación que puede ofrecer esta energía de acuerdo con las siguientes proyecciones:

Parque de generación del Escenario Objetivo (MW)				
Año	2015	2020	2025	2030
Eólica	22.925	27.968	40.258	50.258
Solar fotovoltaica	4.854	8.409	23.404	36.882
Solar termoeléctrica	2.300	2.303	4.803	7.303
Hidráulica	14.104	14.109	14.359	14.609
Bombeo Mixto	2.687	2.687	2.687	2.687
Bombeo Puro	3.337	3.337	4.212	6.837
Biogás	223	235	235	235
Geotérmica	0	0	15	30
Energías del mar	0	0	25	50
Biomasa	677	877	1.077	1.677
Carbón	11.311	10.524	4.532	0-1.300
Ciclo combinado	27.531	27.146	27.146	27.146
Cogeneración carbón	44	44	0	0
Cogeneración gas	4.055	4.001	3.373	3.000
Cogeneración productos petrolíferos	585	570	400	230
Fuel/Gas	2.790	2.790	2.441	2.093
Cogeneración renovable	535	491	491	491
Cogeneración con residuos	30	28	28	24
Residuos sólidos urbanos	234	234	234	234
Nuclear	7.399	7.399	7.399	3.181
Total	105.621	113.151	137.117	156.965

Tabla 2: Impacto de las Plantas Termo Solares en España, (<https://helionoticias.es/la-energia-termosolar-en-espana/>, 2021)

Por ejemplo, por megavatio instalado de la energía termo solar, genera muchos más empleos directos e inducidos que la media de las tecnologías renovables. Otro dato relevante es que esta tecnología aporta más al PIB que los ingresos regulados que recibe del Estado, por tanto, contribuye a la creación de riqueza directa en nuestro país, por lo que la consultora PwC, ha ilustrado como está el sector. Sus estudios indican que las instalaciones de este tipo de energía el 96% se encuentran

asentadas en ubicaciones menores a cincuenta mil habitantes, contribuyendo al desarrollo de estos municipios, los cuales poseen altos niveles de despoblación y renta menores a la media nacional (Santamarta, J, 2022).

El informe citado analiza estos impactos socio económicos en tres escenarios. En primer lugar, estudia el impacto de las 49 centrales que están operativas actualmente, en segundo lugar, se plantea la posibilidad de modificar lagunas de las centrales existentes para ampliar su sistema de almacenamiento y de esta manera maximizar su aporte al sistema eléctrico nocturno aumentando la creación de riqueza local. Por último, se recoge el impacto total del cumplimiento del PNIEC instalando los 5.000 MW recomendados por el Informe de Expertos del Ministerio.

Teniendo en cuenta estos datos, es fácil imaginar que añadir 5.000 nuevos megavatios de solar termoeléctrica a lo largo de la presente década multiplicará los beneficios. En concreto, de acuerdo con el informe de la consultora PwC, tendría un impacto sobre el PIB de 45.587 M€ y generaría más de 360 mil empleos, lo que impactaría positivamente a la Hacienda Pública. La construcción y operación de nuevas de las nuevas plantas le permitiría recaudar entre 2021 y 2030 más de 3.333 millones de euros (Santamarta, J, 2022), pudiendo apreciar parte de los impactos que se han descrito hasta estos momentos en la ilustración 4 y Tabla 3:

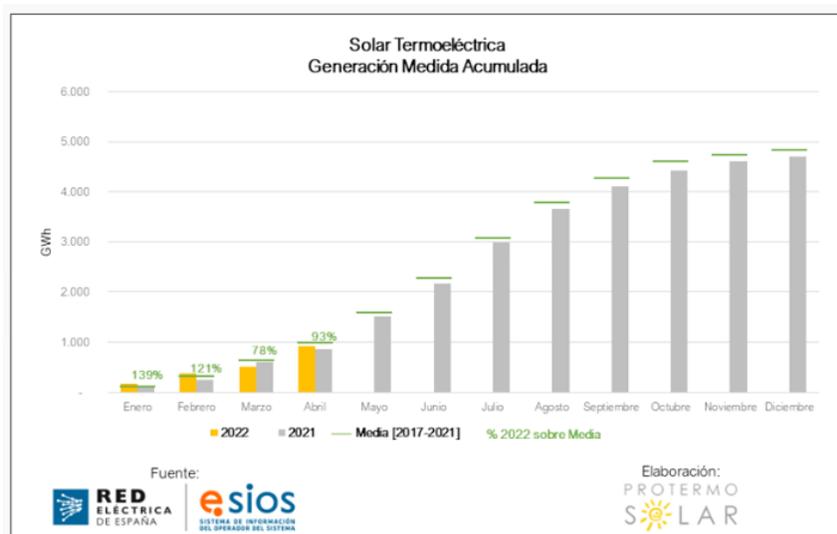


Ilustración 4: Generación Termo Solar Media Acumulada, (Red Eléctrica de España, 2022).

PIB	1.497 M€
• Contribución directa	1.148 M€
• Contribución inducida	349 M€
Producción	5.166 GWh
Empleo	5.246 trabajadores

Puede consultarse el informe completo de Impacto Macroeconómico de las Renovables en España en 2019 elaborado por APPA (Asociación de Empresas de Energías Renovables)

Tabla 3: Impacto Macroeconómico Sector Termo Solar año 2019, (Asociación de Empresas Energía Renovables, 2019).

Ahora bien, lo que la energía renovable termo solar genera para Alemania, según un estudio realizado por parte de Fraunhofer ISE, expresa que hay amplias posibilidades de crecimiento para la infraestructura, por lo que enfatiza que si se utilizaran todas las superficies disponibles para la energía fotovoltaica incluyendo las minas a cielo abierto, las fachadas, las carreteras y los terrenos agrícolas junto a la combinación de la generación de energía solar, se podría desplegar más de 3.000 GW (www.worldenergytrade.com, 2022).

Así mismo, expertos concuerdan en que si Alemania, aspira fortalecer su transformación en el sector de energía y materializar su propósito de llegar a la neutralidad en el área climática, debe aumentar masivamente su capacidad de energía solar, eólica y con ello cubrir el 100% de sus requerimientos de electricidad a través de energías renovables. Así, deben instalar entre 6 y 8 veces más de potencia fotovoltaica que en lo que tiene en la actualidad, opinión sustentada por parte de directivos del Instituto Fraunhofer de Sistemas de Energía Solar ISE (www.worldenergytrade.com, 2022).

Por otra parte, los objetivos expuestos por Fraunhofer ISE, son calificados como alcanzables y factibles. Estos contemplan que el crecimiento en un periodo de un año, deben triplicarse en por lo menos Quince GW, en este sentido este organismo indica que: *“Para aumentar el potencial, el gobierno federal debe introducir inmediatamente medidas como la obligatoriedad de la energía solar en los nuevos*

edificios y en las renovaciones de tejados y aumentar los volúmenes de licitación". Por lo que Alemania necesita 446GW de energía fotovoltaica para un escenario de 100% de energía renovables, de acuerdo con lo que menciona el referido organismo como parte de lo que indica su vocero en este tema (www.worldenergytrade.com, 2022).

Adicionalmente a estas proyecciones, en cuanto a los resultados alcanzados por Alemania, esta experimentó un incremento del 25% en las instalaciones solares en tejados para el año 2020, en comparación con el año 2019. En este sentido, la tendencia parece que continuará, en los próximos años, según lo que manifiesta al respecto la Asociación Solar Alemana (BSW).

También se toma en cuenta que el crecimiento en el sector de las azoteas no se limitó a las instalaciones fotovoltaicas, según el director gerente de BSW, Carsten Körnig, quien manifiesta que *"Ya sean células solares, almacenamiento solar o colectores solares, este año fueron prácticamente arrancados de las manos de nuestra industria"*, por consiguiente Alemania es uno de los países que mayor energía solar produce de la Unión Europea ya que cuenta con un gran número de instalaciones que le ayudan a ello (www.elperiodicodelaenergia.com, 2021).

Como podemos observar Alemania cuenta con un total de 49.016 MW instalados, situándose como el país de la UE que mayor capacidad instalada posee para la creación de energía solar fotovoltaica en el año 2019, capacidad muy superior a la instalada en España con un total de 9.239,8 MW. Sin embargo, en el año 2019 España instaló mayor cantidad de MW que Alemania en su territorio. La estructura económica y demográfica influye en la distribución geográfica de estas instalaciones, debido a que hay zonas en Alemania donde se experimentan grandes aumentos del número de instalaciones (ICEX, 2019).

Por otro lado, esta industria ha experimentado un gran crecimiento debido a que se está invirtiendo en sustituir la minería tradicional por otras fuentes de energías renovables, lo cual ha permitido la construcción de grandes instalaciones fotovoltaicas (ICEX, 2019).

Si bien el año pasado también fue un desafío para la industria solar alemana, finalmente fue exitoso debido a la eliminación de algunas barreras del mercado, según señaló BSW, que enfatizó que ninguna otra fuente creció con más fuerza en la generación de electricidad en 2020 que la fotovoltaica.

Según el informe anual preliminar por parte de BSW, casi uno de cada 10 kilovatios-hora consumidos en Alemania en el año proviene ahora de la energía solar, si bien el gobierno alemán apunta a duplicar la capacidad de la planta de energía solar para finales de la década, los investigadores de energía y clima consideran que es necesario triplicarla, afirmó la asociación de la industria. Además de una mayor conciencia climática, los principales impulsores del auge solar incluyen el esfuerzo de muchos consumidores por una mayor independencia, precios de la tecnología solar significativamente más bajos, mejores condiciones de subsidio para la modernización de los sistemas de calefacción y un cambio a la electro movilidad que está ganando impulso.

El BSW también afirmó que la demanda de tecnología solar en el sector de la calefacción también aumentó después de años de declive. El BSW estima que las ventas de sistemas de calefacción solar aumentaron en más del 25% en 2020. En los primeros tres trimestres del año, la Oficina Federal de Economía registró un aumento de tres veces en el número de solicitudes de subsidios para sistemas solares térmicos en comparación con el mismo período del año anterior.

Bajo estas consideraciones, una mayor adopción de este recurso energético poco explotado hasta la fecha ayudará a mitigar el cambio climático, a la vez que permitirá estimular las economías, crear puestos de trabajo y mejorar la integridad y seguridad de la red. Sin embargo, sin un fuerte respaldo de las políticas nacionales e internacionales a favor de las fuentes de energía solar y de otras energías renovables, la sociedad continuará por el camino de la sobre dependencia de fuentes de energía poco seguras, con precios muy volátiles y grandes emisiones de carbono.

Por lo que deben establecerse incentivos para aquellos que adopten estas energías de manera anticipada, así como marcos reguladores e iniciativas educativas que fomenten la adopción en masa de la energía solar por parte del mercado, con indicaciones claras

al mercado, el sector puede producir energía solar con bajos niveles de emisiones de carbono con suficiente capacidad para ayudar a afrontar los retos energéticos a escala mundial.

A continuación, valoramos otra importante energía renovable como lo es la biomasa. Al realizar un análisis sobre la historia energética dentro de España, nos damos cuenta de la importancia de ha tenido la biomasa, esta es una fuente de energía renovable para la evolución de nuestra sociedad, por lo que ciertamente, hay criterios necesarios para su sostenibilidad relacionados con esta actividad, tanto desde su origen como en el consumo, por no por ello debe quedar excluido de la transición energética.

La biomasa, dentro del contexto puramente energético, se conceptualiza como materia orgánica, la cual, es empleada como fuente de energía para diferentes usos, tales como la generación de electricidad o de calor. Por consiguiente, el abanico de esta materia orgánica, es amplio y heterogéneo, generalmente se agrupa en biomasa de origen agrícola o forestal, también la poda tras las cosechas, el desbroce arbóreo y las cáscaras o husos de frutos, son focos considerados para la producción de una energía que es respetuosa con el medio ambiente y aporta numerosos beneficios.

El beneficio que conlleva la producción de la energía eléctrica está reglamentado por el Real Decreto 661/2007, que dicta las pautas relativas a la generación de energía eléctrica en estas condiciones especiales, por lo que los insumos que necesitan las instalaciones de biomasa, derivan de sembradíos energéticos agrícolas y también de la repoblación forestal de bosques (Morales, I, 2022).

Cabe destacar que, los resultados que podemos apreciar del informe de incidencia en aspectos de la macroeconomía de las energías renovables para España del año 2020, emitido por la Asociación de Empresas de la Energía renovables, se dispone de setecientos catorce MW de potencia consolidada de biomasa, esto en unión al biogás y los desechos permitieron incorporar al sistema eléctrico más de cinco mil MW de electricidad. Bajo este contexto, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) propone como objetivo para el año 2030 mil cuatrocientos ocho MW.

Su escaso crecimiento en 2020, si se compara con los 643 MW de 2019, ha impulsado que el gobierno otorgue un cupo para la biomasa en las jornadas de nuevas subastas de energía renovable para este año 2022. Así, de un total de 500 MW nuevos de energías renovables, 140 MW se destinarán a nueva potencia de biomasa (Morales, I, 2022).

La biomasa representa el 6% del total de energía final consumida en España y, dentro del mix renovable, este porcentaje se eleva hasta el 48%. Esto se debe a su uso para generación térmica, mientras que para generación eléctrica tiene una menor penetración.

Esto supondrá un 5% de la generación renovable nacional durante dicho periodo de tiempo la potencia total instalada de biomasa y de residuos alcanzó los 857 y 588 MW respectivamente en 2019, creciendo un 9% con respecto al año 2014, y generando alrededor de 5,3 TWh, lo que supone un 5% de la generación renovable nacional durante dicho periodo de tiempo, apreciándose en la ilustración 5, parte del impacto del PIB por esta energía (www.eleconomista.es, 2022).

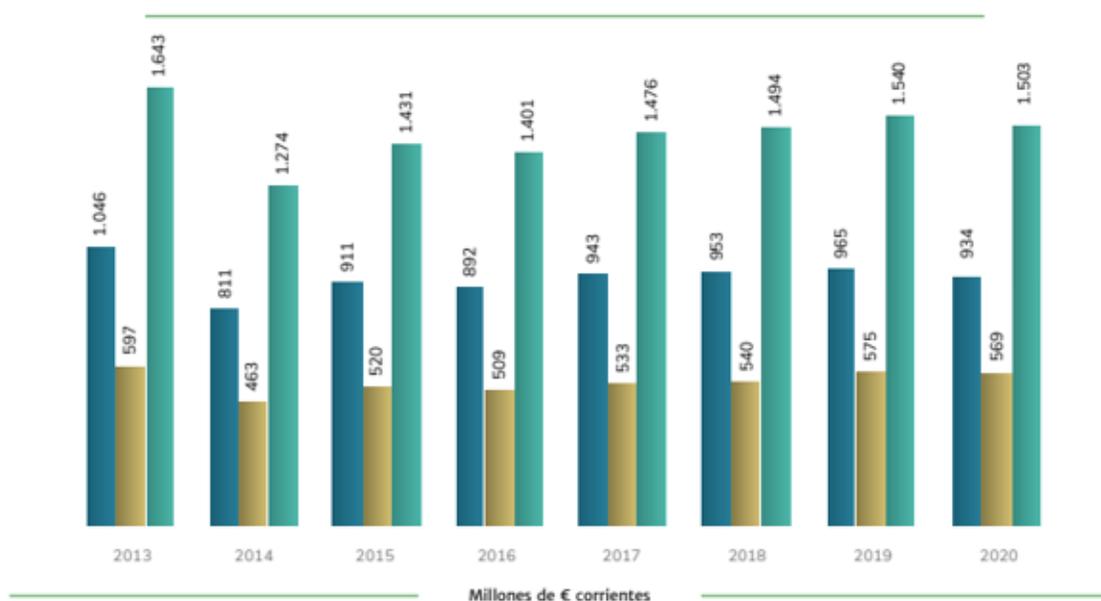


Ilustración 5: Aportación del PIB de la Biomasa, Biogás y Residuos Renovables , (https://www.appa.es, 2020)

En este sentido, se aprecia que España, es uno de los países europeos con mayor potencial para el desarrollo de la biomasa, pues se encuentra ubicado como el tercer país, con mayor cantidad de recursos aprovechables, sin embargo, se encuentra a la cola en el aprovechamiento energético de los residuos generados (www.eleconomista.es, 2022).

En cuanto a Alemania, forma parte de los países miembros de IEA Bioenergy, que tienen características distintas que impactan su potencial de energía renovable y bioenergía, por lo que, el tamaño del país y la densidad de población, así como la topografía, las condiciones climáticas y la distribución del uso de la tierra son particularmente importantes. Los países con baja densidad de población tienden a tener una mayor disponibilidad potencial de recursos de biomasa nacionales, mientras que los países con alta densidad de población tienden a depender mucho más de las importaciones para satisfacer sus necesidades de energía y recursos.

Por lo anteriormente descrito, la biomasa sólida, sigue siendo el tipo dominante de biomasa utilizada para la energía en todos los países, pero los biocombustibles líquidos, los desechos renovables y el biogás/biometano también son relevantes, en los países con el mayor uso de biomasa sólida para energía, tienden a tener una gran superficie forestal nacional per cápita e importantes industrias de procesamiento de madera, mientras que sus bosques aún se están expandiendo (www.ieabioenergyconference2021.org, 2021).

El biogás es una energía renovable que está compuesta por un gas compuesto principalmente por metano (CH_4) y dióxido de carbono (CO_2), en proporciones variables dependiendo de la composición de la materia orgánica a partir de la cual se ha generado, se considera que las principales fuentes de biogás son parte de los residuos ganaderos y agroindustriales, los lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas (EDARs) y la fracción orgánica de los residuos domésticos.

Dentro de los procesos de descomposición biológica en ausencia de oxígeno (anaerobios) que permiten producir biogás a partir de materia orgánica suceden en vertederos o en reactores cerrados comúnmente conocidos como digestores

anaerobios, el proceso asociado a la desgasificación de vertederos mediante la captación del biogás generado, permite mejorar las condiciones de seguridad de explotación de dichos vertederos, llevándose a cabo también en muchos casos un aprovechamiento energético del biogás que es captado (www.idae.es, 2021).

Por lo tanto, el biogás es la única energía renovable que puede usarse para cualquiera de las grandes aplicaciones energéticas: eléctrica, térmica o como carburante, esta energía puede canalizarse para su uso directo en una caldera adaptada para su combustión, a inyectarse, previa purificación, hasta el biometano en las infraestructuras de gas natural existentes, tanto de transporte como de distribución.

Por lo que indica la propuesta de Hoja de Ruta del Biogás, con 43 líneas de actuación para multiplicar por 3,8 la producción sostenible de este gas de origen renovable hasta el año 2030. Dicha propuesta se enfoca en la valorización de residuos de índole agropecuario, municipal y lodos de depuradoras, la Hoja de Ruta impulsará el aprovechamiento del biogás por dos grandes vías: la producción de electricidad y calor útil, sobre todo para la industria y su transformación en biometano para el consumo del transporte pesado y sustitución del gas natural de origen fósil. Dentro del desarrollo del biogás también reforzará la economía circular y fijará población rural, gracias al crecimiento de su amplia cadena de valor empresarial (www.idae.es, 2021).

Es pertinente describir que la energía renovable del biogás, no es conocida en el país, por lo que se tiene en inventario un número de doscientas instalaciones de este tipo en España. Para el continente europeo, existen más de dieciocho mil estructuras laborando activamente, de las cuales, diez mil instalaciones están construidas dentro del territorio de Alemania, país catalogado como iniciador en esta área.

Es por ello, que, a pesar de que el 40% de la energía producida en España es por parte de las energías renovables, prevalecen la hidroeléctrica y la energía eólica, donde el biogás solo hace un pequeño aporte del 0,3%, de acuerdo con el balance que hace en este sentido, el organismo de la diversificación y ahorro de la energía.

No obstante no es por escasez de materia prima que España ocupa el segundo lugar dentro del ranking de Europa, solo detrás de Francia en extensión agrícola, con un valor estimado en más de veinticinco millones de hectáreas de superficies ocupadas, para lo que respecta al sector porcino este impacta para el sector español en un 15% de todo el continente Europeo, ocupando el segundo lugar de este segmento de la comunidad europea, solo por detrás de Alemania, observándose en la ilustración 6, los elementos que intervienen en la producción del biogás:



Ilustración 6: Condiciones para Creación del Biogás, (verdeyazul.diarioinformacion.com. 2021)

Los resultados apreciados anteriormente, evidencian notablemente que la nación, no aprovecha la variedad de recursos que tiene como un potencial productor de este importante rubro energético. Ya está posicionado en lugares con amplio potencial dentro del sector agro industrial y ganadero, en este sentido, la industria de alimentos genera muchos desperdicios y estos no son utilizados a favor de esta industria. Para el país sería muy fácil impulsar la instalación de muchas plantas de biogás, que estarían operando solo con residuos, por lo que surge la interrogante, de: ¿por qué hay el retraso con relación a esta valiosa oportunidad? El Estado debe implementar legislación y apoyo financiero, de acuerdo con las experiencias y resultados de países ubicados en el entorno, donde se adolece del aporte

económico en este segmento desde el año 2012, otra limitante que tiene este sector es las credenciales que acrediten el origen de este biocombustible.

En función de lo que se describe anteriormente, si España como país, no formara parte de la comunidad europea, le generaría inconvenientes para desplegar este sector, pero como ocurre todo lo contrario, puede ofrecer este tipo de energía a los países del continente, teniendo como base solo que las empresas se acrediten y esto valide que el gas es resultado de procesos a través de residuos, siendo catalogado como 100% renovable.

En Alemania, la tecnología de las plantas para recuperar el biogás, implica un abanico variado, por lo que no se limita en términos de equipos e insumos. Está dispuesto que los procesos que van relacionados a este tipo de energía renovables, dependen del sustrato y lo que contiene la materia seca. Bajo estas premisas, se impulsan la subdivisión de esta tecnología en otros procesos, por lo que las regulaciones al respecto en esta materia hacen sus especificaciones técnicas bien precisas para que se cumpla con los estándares de la materia.

Es por ello por lo que se determinan ciertos porcentajes que deben tener los insumos y materias primas que intervienen en las diferentes fases de la generación del producto, que deben consolidar las diferentes plantas. Por ello, se tiene en cuenta los diferentes residuos de alimentos que se transportan en buques y otros tipos de sedimentos o residuos de hortalizas y frutas (Martínez-Hernández, García-López, & Oechsner, 2021).

Por consiguiente, el inventario y dimensiones de las instalaciones de biogás presentes en Alemania continúan incrementándose de forma elevada, desde la generación hasta el empleo final del producto y ponen a la vista el potencial de gas residual más bajo. Esto se debe a que existen instalaciones de fases múltiples, que logran tiempos de retención mayores y estas logran minimizar el efecto del potencial del gas residual debido al impacto del gas invernadero. Es deseable reducir o minimizar estos en los diferentes dispositivos donde se acumula el digestato, por lo que de acuerdo con especificaciones relacionadas con esta área se permite cumplir ciertos requisitos al respecto.

El lapso promedio de conservación hidráulica del volumen del sustrato debe cumplir el estándar establecido para tal fin, por lo que el computo del volumen del sustrato debe tomar en cuenta todos los insumos, en este sentido, si no se cumple con las especificaciones relativas a esto, se debe esperar que las emisiones de metano excedan los valores promedio.

En dichos casos, es recomendable reacondicionar los dispositivos de almacenamiento con un sello a prueba de fugas de gas, durante los primeros 60 días de almacenamiento requerido. Estos elementos de almacenamiento deben cumplir con los siguientes requisitos: no debe haber control de la temperatura y el tanque debe estar conectado al sistema de transporte de gas.

Propiciando con esto una prevención efectiva de emisiones de gases los primeros 60 días de almacenamiento requerido porque, como se sabe por experiencia, la formación de metano en las condiciones prevalecientes en una planta del mundo real habrá culminado dentro de ese período (Martínez-Hernández, García-López, & Oechsner, 2021).

Bajo estos escenarios se concluye que debido a estos estándares el sistema alemán asociado a este tipo de energía renovable no se puede exportar. En otras naciones poseen sistemas de impulsar la producción a través de incentivos, todo ello a partir de la inversión, capacidades de instalación y energía que se puede generar.

Considerándose a Alemania como la más avanzada en biogás/biometano, sin embargo, otros países se están poniendo al día con respecto a esto; particularmente países como Dinamarca ha dado pasos importantes en lo referente al biogás/biometano, últimamente el biogás solía usarse principalmente directamente para la generación de CHP; el gas crudo ahora se actualiza cada vez más y se alimenta a la red de gas, observándose en la ilustración 7.

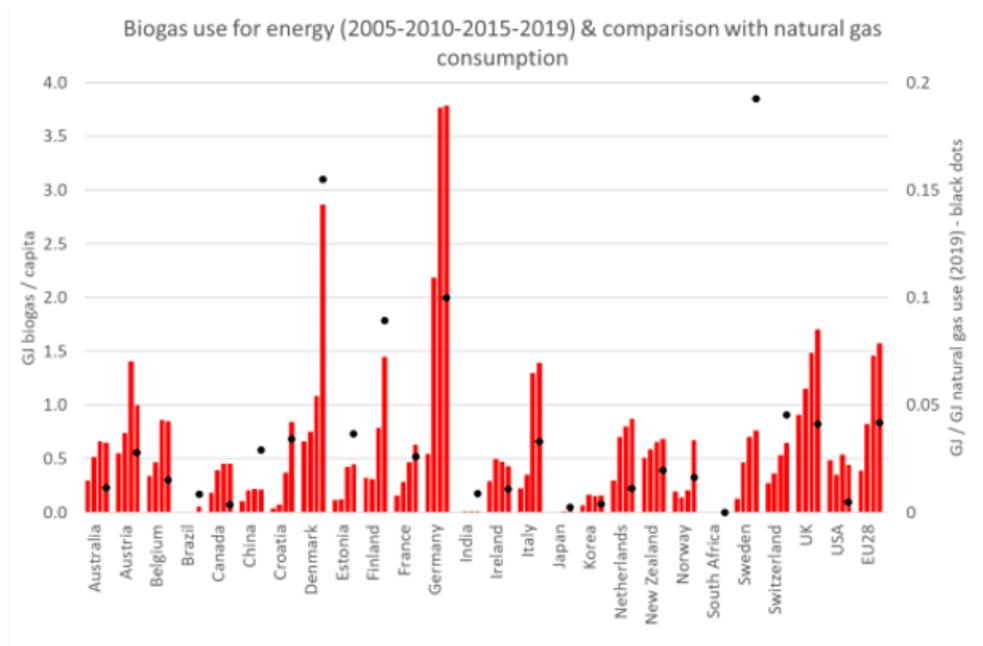


Ilustración 7: Uso del Biogás y Comparación con el consumo de Gas Natural, (www.iea.com, 2021)

2.5. Análisis comparativos

Al realizar un análisis de las dos economías en el marco del uso de energías renovables, vemos que cada una termina siendo condicionada por las condiciones climáticas, puesto que tanto la energía eólica, como la solar, tienen puntos de máxima y mínima eficacia y eficiencia. Durante los meses de junio, julio y agosto, la producción de energía solar de España se maximiza por los tiempos despejados en la mayoría de las ciudades donde se ubican las granjas solares, siendo inclusive mayor el aprovechamiento de los recursos que el generado por Alemania, situación que se invierte al llegar septiembre, puesto que el régimen de viento en el territorio alemán aumenta de tal manera que se puede cubrir el 62% de la demanda energética (www.energias-renovables.com, 2019).

Estos valores parten del inventario nacional de energías usadas por ambos países, estos valores se pueden ver Tabla 4, tomándose en consideración sus unidades en kWh, suministrados por el Portal Web datosmundial.com, la cual nos aporta una serie de análisis y comparaciones globales, con la información suministrada nos

permitió la elaboración de la tabla referida anteriormente, así como poder apreciar los datos e información que se pueden observar a continuación:

Presupuesto energético	Alemania:	Por	España:	Por
	Total	Habitante	Total	Habitante
Consumo Interno:	536.50 MM kWh	6.45 kWh	239.50 MM kWh	5.06 M kWh
Producción de Energía:	612.80 MM kWh	7.36 kWh	258.60 MM kWh	5.46 M kWh
Exportación de Energía:	78.86 MM kWh	947.38 kWh	14.18 MM kWh	299.46 kWh
Importación de Energía:	28.34 MM kWh	340.46 kWh	21.85 MM kWh	461.44 kWh
Emisiones de CO2:	709.54 M ton	8.56 ton	258.34 M ton	5.52 ton

Tabla 4: Gestión de Energía. de España y Alemania (<https://www.datosmundial.com/>, 2022)

También podemos agregar dentro de este punto que en relación a lo que aporta la tecnología de la energía termo solar, esta pretende agregar cinco mil MW al sistema eléctrico hasta el periodo del año 2030, con lo que se puede disponer con más de siete mil MW al finalizar la actual década, triplicando la generación actual, se puede comentar también al respecto que la valoración resultante de la producción de las diferentes instalaciones durante el año 2019, impacto en más de mil quinientos millones de euros en el Producto Interior Bruto, doscientos ochenta y ocho millones de euros adicionales a los incentivos recibidos.

Estas instalaciones aportaron más de seis mil empleos y generan al fisco doscientos sesenta millones de euros, de acuerdo con lo que expone la consultora PwC, la cual expresa en su apreciación en este tema lo siguiente: *la industria termo solar como motor que impulsa la economía de España, describe el importante impacto en lo social y económico de este país.*

Ahora en lo que respecta a la producción de los sistemas termo solares para Alemania, esta nación debía expandir aún más su producción actual, la cual se ubica en quince 15 GW a un nivel que esta ponderado entre cuarenta y cinco y cuarenta y nueve GW, de acuerdo con parte de los estudios solicitados por Greenpeace. Este también indica la necesidad de amplios espacios para sostener un crecimiento elevado para los próximos años, pero el documento también aclara que existen los espacios suficientes y adecuados para desarrollar esta tecnología, llevándose por supuesto a cabo en zonas agrícolas, calles, entre otros tipos de recintos adecuados para que la energía solar pueda satisfacer la potencia requerida de tres mil cientos sesenta GW para el servicio eléctrico.

Esta organización, también expresa que la falta de apresto en temas políticos, son el inconveniente más visible, para poder impulsar el desarrollo de la energía solar, esta organización ambientalista también expresa que hay mucha apatía con regulaciones, que solo bloquean el desarrollo de este tipo de tecnología, además también indican que la energía solar y la energía eólica deben propagarse de mayor manera, solamente esto puede consolidarse cuando el Estado, ponga punto final a esta situación, solo así Alemania podrá avanzar en todo lo referente a la protección del clima.

También disponemos de la información que suministra la asociación española que valora a las biomasas (Avabiem), expone que se estima la existencia en España de más de cuatrocientas mil viviendas particulares que se calientan con esta tecnología. Esto representa el 6% del total de la energía que se consume en este país, en este sentido, se describe un escenario objetivo, el cual indica que una potencia de biomasa instalada estimada en más de mil seiscientos MW que sea alcanzado para el 2030, dicho resultado traería más del doble de las capacidades instaladas en la actualidad, además de proyectar una producción eléctrica bruta de más de diez mil GWh para ese mismo periodo del año 2030.

Ya dentro de estos escenarios, en España existen físicamente 146 instalaciones de biogás con una generación energética de 2,74 TWh, de estas, las plantas operativas, 46 están asociadas a vertederos, 34 a estaciones de depuración de

aguas residuales, 13 al sector agropecuario, siete al sector del papel y el resto al sector químico y alimentario, entre otros.

Dentro de las particularidades que tienen Alemania, están descritas con lo que se relaciona con las regulaciones que existen con las fuentes de energía renovables, las cuales exigen ciertos estándares, relativos a los tanques de almacenamiento para poder recibir cultivos energéticos, siendo factible autorizar las instalaciones de esta naturaleza de acuerdo con la legislación que regula la contaminación en Alemania. Esta disposición legal incorpora aquellas plantas que tengan capacidades de combustión mayores a 1 MW.

Siendo esta normativa aplicable a las plantas de reciente creación, la interpretación a esta regulación, es objeto todavía de discusión con relación a plantas existentes, por lo que aplica reacondicionar sus tanques de almacenamiento solamente hasta cierto punto (Martínez-Hernández, García-López, & Oechsner, 2021).

De acuerdo a lo anteriormente descrito, el modelo alemán no es exportable, por lo que según los datos de la European Biogas Association, Alemania superó ya hace tiempo las 10.000 plantas de biogás. La pregunta es qué tiene de diferente su modelo y por qué no se ha copiado. Este consiste en cultivar maíz y meterlo directamente en la planta, pero ya ha cambiado la normativa y de todas formas no es deseable competir con la industria alimentaria para este fin.

2.6. Análisis e interpretación de resultados

El análisis e interpretación de los resultados alcanzados dentro de la investigación, es pertinente expresar que estos datos son parte de información que ha sido suministrada por consultoras, fuentes de organismos e instituciones de cada país, relacionados con las energías renovables, por lo que esta se conformará en dos bloques, uno que será integrado por lo que involucra a España y el otro por Alemania, al final se cruzaran dichas perspectivas para enfocar como están cada uno, dentro de los aspectos ya tratados a lo largo del presente trabajo.

Para lo que corresponde a las debidas implicaciones que trae asociada la producción, uso y eficiencia de los recursos renovables que han sido descritos en el trabajo podemos indicar con respecto a España en lo siguiente:

1) Los beneficios y ventajas que pueden traer la energía termo solar para este país podría aportar al Producto Interior Bruto más de 45.587 M€, además de impulsar más de 360 mil empleos. Con estos resultados relativos a la energía termo solar su impacto al fisco sería positivo, también lo que se puede agregar con la construcción y operación de estas infraestructuras, donde hay una estimación de más de 3.000 Millones de euros para el periodo del año 2021 hasta el 2030, solo por este segmento.

2) Cabe destacar que también tenemos dentro de lo que estipula para la generación eléctrica en España, la cual se encuentra bajo la regulación del Estado Español, el cual, reglamenta todo lo que compete a la generación en sus diferentes fases de la energía eléctrica, además de los diferentes insumos y materias primas que necesitan las instalaciones de biomas, donde estas derivan de cultivos de origen energéticos, agrícolas y forestales, además que incorpora también restos y desperdicios de estas actividades productivas, así como el cultivo de bosques.

Bajo estas consideraciones España cuenta con más de setecientos MW, de potencia instalada de energía renovable relativa a la biomasa que, combinándola al biogás y los diferentes residuos asociados a esta tecnología, le aportaron al Sistema Eléctrico Nacional la cantidad de 5.066 MWh de electricidad, a pesar de que el objetivo propuesto para el año 2030 es de 1.408 MW de electricidad. Su escaso crecimiento en el año 2020, en comparación con el año 2019, impulsaron medidas gubernamentales para el incremento de la producción de la biomasa.

3) También se puede aportar que se incrementó el inventario de instalaciones con más de doscientas plantas para España con estas características. Tenemos que el continente europeo, posee condiciones consolidadas en esta materia, con más de dieciocho mil instalaciones operando al 100%, siendo relevante que diez mil de estas estructuras están asentadas en suelos de Alemania posicionándola en esta materia, aunque el 40% de la producción de la energía eléctrica es el resultado del

aporte de las energías renovables en España, la lideran el segmento hidroeléctrico y el eólico. No obstante, el biogás aporta solo un 0,3% del total, necesiéndose elevar el impacto de este para futuras valoraciones en este tema relativo al biogás.

Lo que a continuación corresponde a implicaciones que trae asociado la producción, uso y eficiencia de los recursos renovables que han sido descritos en el trabajo podemos indicar de Alemania lo siguiente:

1) Alemania, si busca consolidar totalmente su transformación en el sector energético y consolidar sus objetivos en cuanto a la protección climática, esta debe elevar considerablemente las capacidades de producción y generación de las distintas fuentes de energías renovables que posee y con ello satisfacer el 100% de sus requerimientos de electricidad por medio de estas, necesitando para ello instalar seis u ocho veces más la potencia actual que dispone el país.

Además, el estado debe impulsar medidas para que sean acatada la instalación de energía solar en nuevos urbanismos y construcciones futuras, fin poder elevar los volúmenes de licitación al respecto, en este sentido, Alemania requiere producir más de cuatrocientos cuarenta y seis GW, para un escenario de 100% de energías renovables, disponiendo de un total de cuarenta y nueve mil MW instalados, situándose como el país de la Unión Europea que dispone con la mayor capacidad instalada para la creación de energía solar fotovoltaica para el año 2019, capacidad muy superior a la instalada en comparación a España con solo un total de nueve mil MW.

2) Alemania, forma parte de los países miembros de IEA Bioenergy, estos tienen características distintas que impactan su potencial de energía renovable y bioenergía, por lo que, el tamaño del país y la densidad de población, así como la topografía, las condiciones climáticas y la distribución del uso de la tierra son particularmente importantes. Los países con baja densidad de población tienden a tener una mayor disponibilidad potencial de recursos de biomasa nacionales, mientras que los países con alta densidad de población tienden a depender mucho más de las importaciones para satisfacer sus necesidades de energía y recursos.

3) Podemos comentar adicionalmente que, en Alemania, lo que corresponde a las instalaciones de biogás y su tecnología, existe una amplia variedad de

componentes y equipos asociados para su operación, valorándose que hay un incremento importante del tamaño de plantas que procesas este recurso, sin embargo, el diseño de este se considera que no es posible exportable por los estándares y configuraciones que este dispone, donde esta nación es catalogada como la más adelantada en esta materia por parte de la Unión Europea.

Al final, se considera una breve comparación entre ambos países, donde en la Tabla 5, podemos apreciar ambos países con diferentes implicaciones, similitudes y diferencias evidentes en relación con la producción, uso y eficiencia de los recursos renovables de las que disponen ambos países:

España	Alemania
1) Posee una participación del 10% en energía solar para generación de electricidad para el año 2021.	1) Posee una participación del 9% en energía solar para generación de electricidad para el año 2021.
2) Participación en la energía eólica para generación de electricidad con un 23% para el año 2021.	2) Participación de la energía eólica para generación de electricidad con 20% para el año 2021.
3) España cuenta con más de 700 MW, de potencia instalada de energía renovable relativa a la biomasa.	3) Para lo que respecta a la Biomasa Alemania posee una participación del 9% a nivel mundial para la generación de electricidad con biomasa.
4) España participa con un 21% para la generación de electricidad a través de energía nuclear.	4) Alemania participa con un 12% para generación de electricidad a través de energía nuclear.
5) El 40% de la producción de la energía eléctrica es el resultado del aporte de las energías renovables en España.	5) Este país está incluido entre las cinco naciones que buscan cambiar su red energética al 100% de energía renovable para la próxima década.
6) Requiere efectuar una inversión estimada en más de 3.000 Millones de euros para el periodo del año 2021 hasta el 2030, para construcción de instalaciones energía renovables.	6) Para consolidar el 100% de sus requerimientos debe instalarse 6 a 8 veces la potencia que dispone Alemania actualmente en infraestructura.

Tabla 5: Comparación Resultados Energía Renovables más resaltantes entre España y Alemania (Fuente Elaboración Propia, 2022)

4. CONCLUSIONES

Para concluir con el presente trabajo, no se puede negar la existencia del impacto que trae hoy en día del cambio climático, las sociedades consumen recursos y en esa misma medida contaminan, por lo que las consecuencias al respecto dentro de los sistemas productivos son desfavorables para el planeta.

Dentro de las motivaciones que derivan de esta experiencia más allá de apreciar los favorables resultados que pueden traer las energías renovables para naciones como España y Alemania, es consolidar políticas más contundentes de transformación energética, las cuales deben ser incentivadas por los gobiernos de los respectivos países y por las instituciones internacionales.

También es necesario, que las grandes empresas energéticas deben dejar paso a la inminente transformación energética, donde sería fundamental propiciar una mayor cooperación entre las empresas, sino que pueden existir acuerdos que favorezcan al medio ambiente y los factores medioambientales, financieros, logísticos y por ende el planeta.

Para cerrar, nos encontramos en un punto de inflexión en el que somos más conscientes de la repercusión que tienen nuestras acciones y las medidas que tomemos en la forma de vida de las generaciones futuras, por tal motivo, es necesario impulsar la conciencia que prive sobre los factores económicos y pensar en la sociedad futura y en el propio planeta, de tal forma, se promueva la utilización de fuentes de energía renovables que, no solo generan energía limpia y sostenible, sino que además serán un buen sustitutivo de fuentes de energía como el carbón y el petróleo, que eventualmente sufrirán su naturaleza finita y serán los ciudadanos los que sufran las consecuencias negativas de ello. Ejemplo de esto la contaminación de mares, la capa de ozono, el efecto de gases invernadero, la pérdida de capas de hielo en ambos polos del planeta, por citar algunos ejemplos.

Siendo esta situación tan insostenible, la única solución es una transformación energética impulsada por los gobiernos y organismos internacionales que conseguirá un futuro más limpio, siendo fundamental que se mejoren las tecnologías que hay detrás de las energías renovables, a pesar de que ya existen muchos avances, pero el coste económico que esto implica, sigue siendo la principal barrera para hacer mayores inversiones en energías renovables, en este sentido, el principal objetivo de los diferentes gobiernos e instituciones debe ser la implantación de medidas para que las energías renovables sean más baratas y conseguir que la cuota de energías limpias sea lo más alta posible.

Al final entender como habitantes del planeta tierra que el impulso de energías limpias y renovables, garantizaremos a las futuras generaciones contar para ellos y las posteriores generaciones de un planeta para vivir y disfrutar.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alemania necesita 446 GW de fotovoltaica para un escenario de 100% de energías renovables. (2021, agosto 12). World Energy Trade. <https://www.worldenergytrade.com/energias-alternativas/energiasolar/alemania-necesita-446-gw-de-fotovoltaica-para-un-escenario-de-100de-energias-renovables>

Biogás. (s/f). Idae.es. Recuperado el 28 de mayo de 2022, de <https://www.idae.es/tecnologias/energias-renovables/uso-termico/biogas>

Christiansen, R. (09 de 03 de 2016). Un pionero de las energías renovables. (D. H. ALEMANIA, Entrevistador)

Datosmundial.com. (5 de 12 de 2021). <https://www.datosmundial.com>. Obtenido de <https://www.datosmundial.com/comparacionpais.php?country1=DEU&country2=ESP>

El periódico de la Energía (29 abril 2022). <https://elperiodicodelaenergia.com>. Obtenido de <https://espana-sube-al-octavo-puesto-en-el-ranking-de-paisescon-mayor-potencia-instalada-renovable-en-el-mundo/>

Esteller, R., & Pérez, A. (2021, diciembre 1). *El Gobierno retrasa la subasta de biomasa al primer trimestre de 2022*. el Economista. <https://www.eleconomista.es/economia/noticias/11503613/12/21/EI-Gobierno-retrasa-la-subasta-de-biomasa-al-primer-trimestre-de-2022.html>

<https://es.weatherspark.com>. (06 de 12 de 2021). <https://es.weatherspark.com/>. Obtenido de <https://es.weatherspark.com/countries/DE>: <https://es.weatherspark.com/countries/DE>

IBERDROLA. (2020). *Los 10 países con mayor capacidad instalada*. España: Iberdrola.

IEA Bioenergy Triannual Conference 2021 – ONLINE – Bioenergy – A critical part of the path to the carbon neutrality. (s/f). [ieabioenergyconference2021.Org](https://www.ieabioenergyconference2021.org). Recuperado el 17 de junio de 2022, de <https://www.ieabioenergyconference2021.org/>

renovables, E. (15 de octubre de 2019). <https://www.energias-renovables.com/>. Obtenido de Energias-renovables: <https://www.energias-renovables.com/eolica/septiembre-el-mes-en-el-que-el-20191015>

Martínez-Hernández, C. M., García-López, Y., & Oechsner, H. (2021). Plantas de biogás en Alemania. Revisión y análisis. *Revista ciencias técnicas agropecuarias*, 30(4). http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S207100542021000400009&script=sci_arttext&lng=es

Montañez, A. I. (2021, abril 2). *La renovable más ignorada en España: el biogás*. Verde y Azul. <https://verdeyazul.diarioinformacion.com/la-renovable-masignorada-el-biogas.html>

Morales, I. (2022, enero 27). *El futuro de la biomasa, un recurso renovable, rural y distribuido*. El Confidencial. https://www.elconfidencial.com/medioambiente/energia/2022-01-27/biomasa-fuente-energia-renovable-rural_3364870/

Pelkmans, L. (2021). *IEA Bioenergy Countries' Report - update 2021: Implementation of bioenergy in the IEA Bioenergy member countries*. IEA Bioenergy

Ríos, B. (28 de 11 de 2019). El mundo. *La Eurocámara declara la 'emergencia climática' en la UE*.

Rodríguez, L. (2001). Las energías renovables . *Revista estudios comarcales Hoya de Buñol-Chiva*, 105-107.

Santamarta, J. (s/f). La energía termosolar en España, una oportunidad para un futuro descarbonizado. HELIONOTICIAS. Recuperado el 28 de mayo de 2022, de <https://helionoticias.es/la-energia-termsolar-en-espana/>

(S/f-a). Elperiodicodelaenergia.com. Recuperado el 28 de mayo de 2022, de <https://elperiodicodelaenergia.com/el-boom-solar-aleman-continuara-en2021/>

(S/f-b). Appa.es. Recuperado el 28 de mayo de 2022, de https://www.appa.es/wpcontent/uploads/2021/11/Estudio_del_impacto_Macroeconomico_de_las_energias_renovables_en_Espana_2020.pdf

Spiegeler, C. (2016). DEFINICION E INFORMACION DE ENERGIAS RENOVABLES. *Escuela de estudios de postgrado USAC*, 1-7.