



# POTENCIAL DE CENTRALES RENOVABLES EN ANDALUCÍA

OCTUBRE 2020



## Antecedentes

Andalucía, con 7.216 MW, ocupa el tercer lugar entre las regiones de España con más potencia eléctrica renovable instalada a diciembre de 2019 (por detrás de Castilla y León; y Galicia), de los cuales, en el ejercicio 2019, se pusieron en marcha 1.112 MW.

Una evolución que va en ascenso, según los últimos datos ofrecidos por la Agencia Andaluza de la Energía, entidad adscrita a las Consejerías de Presidencia, Administración Pública e Interior y Hacienda y Financiación Europea, puesto que, durante el primer semestre de 2020, aún en la situación de “estado de alarma” y paralización de la actividad económica, se ha incrementado esta potencia eléctrica renovable en 227 MW más, alcanzándose a fecha actual los **7.443 MW**.

La región cuenta con un tejido empresarial en el sector de las energías renovables sólido, experimentado y en crecimiento, con **1.660 empresas que generan más de 43.000 empleos**, lo que, sin duda, posiciona a Andalucía en un lugar privilegiado para aprovechar todo el potencial del que dispone.

Andalucía tiene, además, una alta disponibilidad de recurso renovable distribuido por todas las provincias andaluzas, que la sitúan en una posición preferente para el desarrollo de centrales renovables de generación de electricidad respecto al resto de comunidades autónomas.

En base a estos datos: **liderazgo renovable, tejido empresarial cualificado y enorme potencial en energías renovables**, el Gobierno de la Junta de Andalucía ha planteado un objetivo muy ambicioso con el que pretende realizar una auténtica “**revolución verde**” liderando la transición energética a través de las energías renovables.

Así, en línea con los objetivos establecidos en el **Plan Nacional Integrado de Energía y Clima**, la **Junta de Andalucía ha solicitado al Gobierno de España**, en su propuesta para la próxima **Planificación de Desarrollo de la Red de Transporte de Energía Eléctrica 2021-2026**, **contribuir con 26.000 nuevos megavatios de potencia instalada** (además de los existentes en este momento) **para alcanzar, al menos, el 45 % de los objetivos que marca el Plan**. Éste proyecta (tras su última modificación de enero 2020) la incorporación de 58.800 nuevos megavatios de renovables en España para el horizonte de 2030.

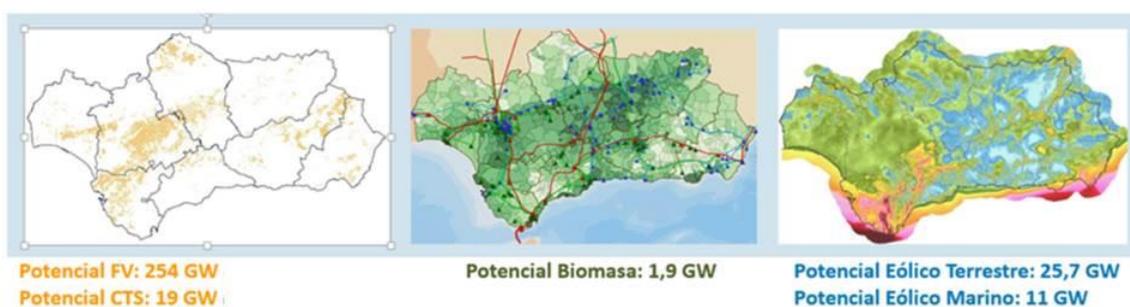
Para la elaboración de dicha propuesta, entre otros análisis, se ha utilizado un pormenorizado estudio **realizado por la Agencia Andaluza de la Energía** en 2019, en el que se ha identificado que el **potencial bruto** con el que cuenta Andalucía **asciende a más de 300.000 megavatios eléctricos** (MW): 254.320 MW fotovoltaicos, 18.850 MW termosolar, 36.700 MW eólico (25.700 MW terrestre y 11.000 MW marino) y 1.870 MW eléctricos de biomasa.

## Estudio realizado por la Agencia Andaluza de la Energía

Para el estudio del potencial renovable en Andalucía se ha realizado un análisis completo del territorio andaluz, teniendo en cuenta sus **condicionantes orográficos, medioambientales, de uso del suelo y compatibilidad con otros usos, de recurso**, etc. Y se ha analizado especialmente la **distribución espacial del recurso**, determinante para el desarrollo de la red eléctrica necesaria para su evacuación. De la valoración como potencial **se han eliminado aquellas zonas con especial protección, con restricciones de la cobertura vegetal y catalogaciones urbanísticas**.

Así, las **capacidades máximas** se han determinado en base a las **tecnologías existentes**, a las **dimensiones** típicas de las **unidades generadoras** y a su **posibilidad de adaptación al territorio**, orientando los resultados a la **identificación de las necesidades de infraestructuras eléctricas** para **alcanzar un nivel de implantación de renovables coherente con el potencial disponible**.

Para lograr un efectivo aprovechamiento de los altos recursos renovables que posee Andalucía es necesario, por un lado, la instalación de más plantas de generación de energía renovable que permitan la sustitución de generación con energías fósiles (gas y carbón) y la disminución, por tanto, de gases de efecto invernadero; y, por otro, un mayor desarrollo de infraestructuras eléctricas que permitan evacuar la energía generada a través de fuentes renovables y transportarla hasta los lugares donde se consuma.



### Potencial renovable solar

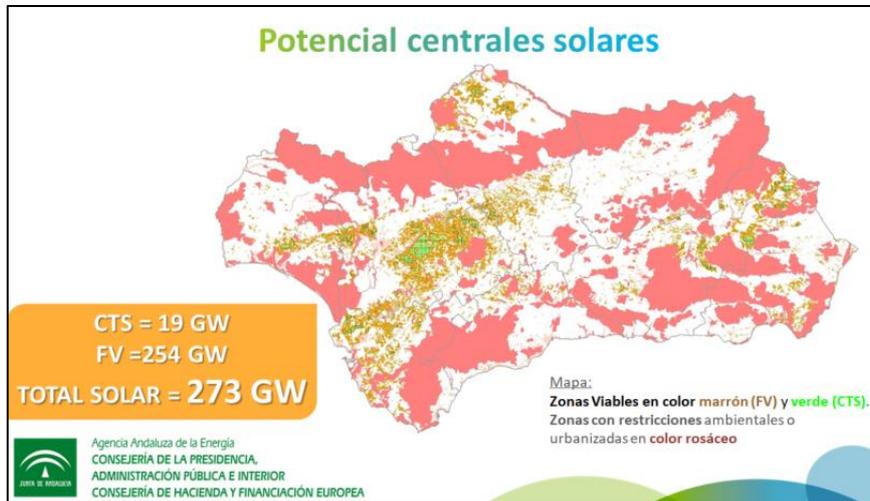
El análisis de **potencial bruto de centrales renovables en Andalucía** llevado a cabo por la Agencia Andaluza de la Energía estima que existen en la Comunidad Autónoma **800.000 hectáreas de terreno** en las que se estima se podría instalar un **potencial bruto de centrales fotovoltaicas de 254.000 MW** y un **potencial bruto termosolar de 19.000 MW** (descontados los proyectos fotovoltaicos y centrales termosolares ya existentes).

Una fuente renovable que sin duda marca la diferencia de Andalucía con el resto del territorio nacional es la solar.

Para la identificación del potencial de centrales solares se ha partido de las capas de terreno/suelo disponibles en los **Datos Espaciales de Referencia de Andalucía (DERA)** del Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA). Se han excluido capas tipo polígono: conjuntos históricos, Parques Nacionales y Naturales, otros espacios naturales protegidos, Geoparques, Red Natura, Biosfera, Zonas de Especial Protección de Interés para el Mediterráneo o el Plan Especial de Protección del Medio Físico. También se ha atendido a la generalizada instalación de las centrales fotovoltaicas y termosolares en terrenos catalogados como “Tierras de labor en secano”, “Espacios con vegetación escasa” y “Prados y Praderas”. Se han excluido del estudio las bolsas de terreno con superficie inferior a 20 hectáreas (equivalente a un proyecto de 6-7 megavatios fotovoltaicos) y los terrenos con pendiente superior al 5%. Estas consideraciones han propiciado que se consideren objeto de este estudio y hayan determinado el potencial las “Tierras de labor en secano” y los “Espacios con vegetación escasa”.

De esta manera, la Agencia ha querido identificar un potencial de centrales solares con menores afecciones ambientales. Como resultado, **Andalucía dispone, según este estudio, de 800.000 hectáreas de terreno** que cumplen con las consideraciones señaladas y en las que se estima que se podría instalar un potencial bruto de **254.000 MW fotovoltaicos y 19.000 MW termosolares**.

A continuación, se incluye el mapa con las zonas de mayor potencial de viabilidad de centrales solares señaladas:



La distribución provincial de este potencial es la siguiente:



### Potencial renovable de biomasa

Andalucía dispone de más de 20 millones de toneladas de biomasa (dándose mayor concentración en las provincias de **Jaén, Córdoba y Sevilla**) lo que permite estimar un **potencial bruto de centrales de biomasa de 1.870 MW** o un **potencial de instalaciones de biomasa para uso térmico de 2.900 ktep**.

La **biomasa** es una de las fuentes que más puede contribuir a la producción de energía renovable, especialmente en Andalucía. Así, la comunidad autónoma andaluza es la que registra mayor consumo de biomasa dentro del conjunto nacional y **una de las que posee mayor potencial de producción de este recurso**. Además, goza de una posición de liderazgo, al

encabezar el sector de la energía de la biomasa eléctrica en el ámbito nacional, con 17 plantas que suman 274 MW.

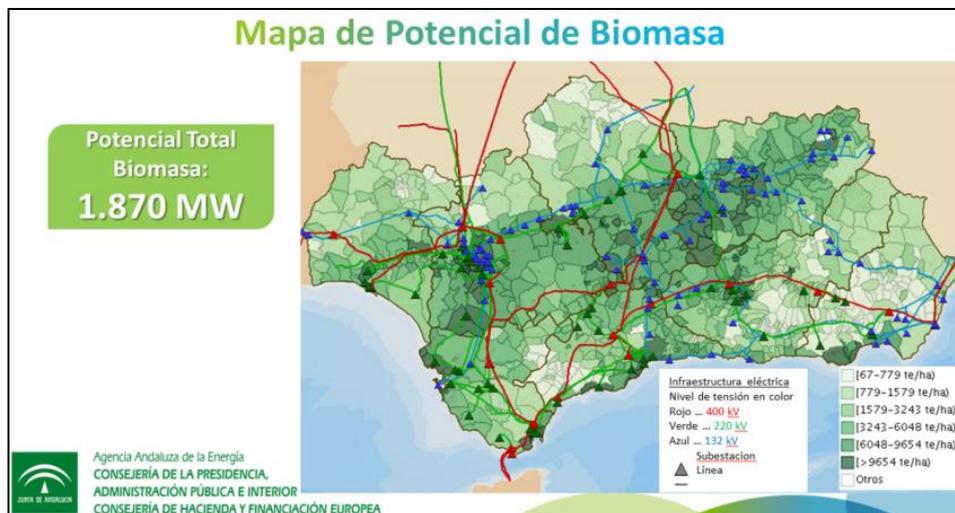
La biomasa en Andalucía se compone, según su procedencia, en: residuos agrícolas (33%), residuos ganaderos (2%), residuos forestales (8%), residuos industriales (26%), residuos urbanos (15%) y cultivos energéticos (16%). Estas categorías de residuos se dividen, a su vez, en subcategorías, como, por ejemplo, residuos agrícolas de olivar, frutal, cítrico, subtropical, vid, girasol, invernaderos, arroz, algodón y tomate.

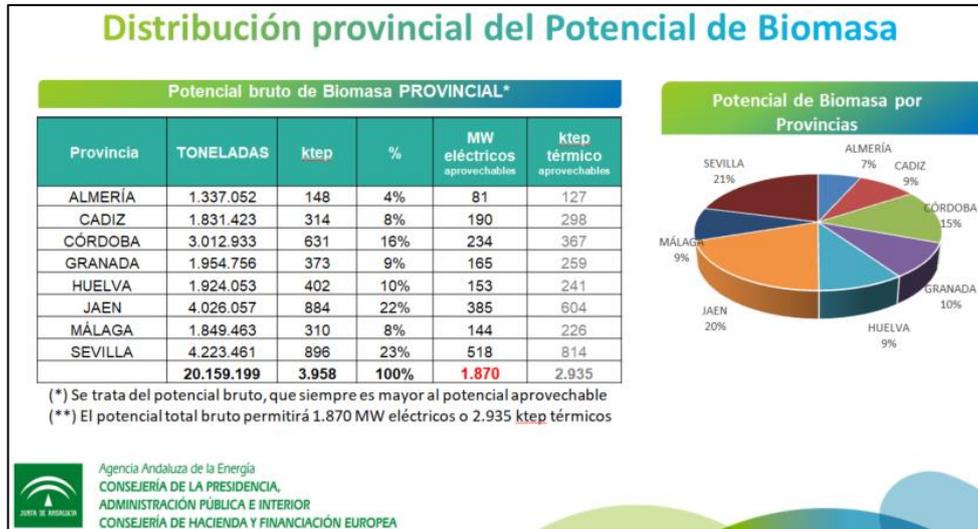
En el estudio realizado por la Agencia Andaluza de la Energía se ha tenido en cuenta el **coste de logística y transporte de la biomasa** como aspectos esenciales para determinar la rentabilidad de una planta de biomasa, por lo que es fundamental la concentración del recurso.

Señalar también que, en el cálculo del potencial de centrales de biomasa, se ha descontado el recurso que ya se utiliza en plantas de biomasa andaluzas para generación eléctrica o térmica.

Con estos condicionantes, se ha obtenido que Andalucía dispone de más de **20 millones de toneladas de biomasa**, lo que permite estimar un **potencial bruto de centrales de biomasa de 1.870 MW** o un **potencial de instalaciones de biomasa para uso térmico de 2.900 ktep**.

La mayor densidad de biomasa se da en zonas de cultivo de olivar (Jaén, Córdoba y Sevilla), zonas de cultivo bajo plástico (Almería y Huelva) y algunas zonas forestales (Cádiz, Granada, Málaga). **Las provincias de mayor concentración son Jaén, Córdoba y Sevilla.**





#### Potencial renovable eólico terrestre

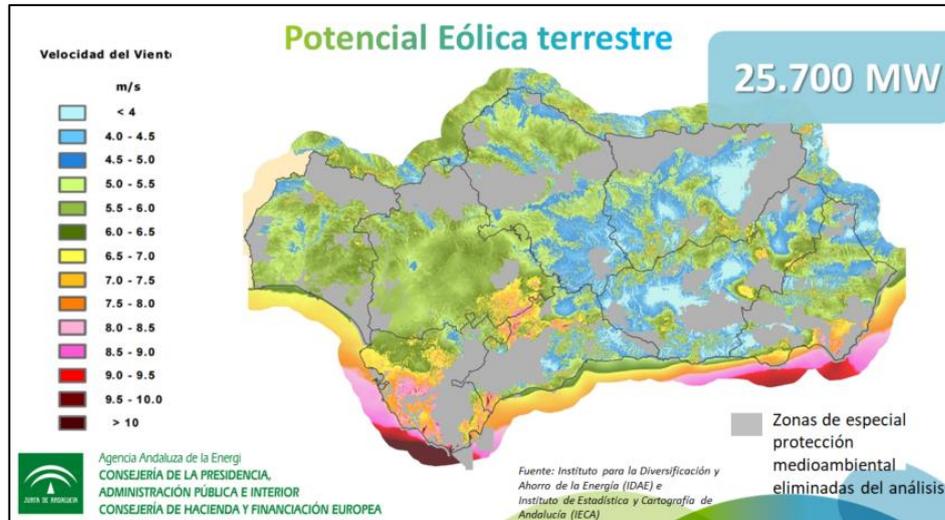
Andalucía dispone de 480.000 hectáreas de terreno donde se estima se podrían instalar 25.700 MW en parques eólicos. Existe recurso eólico terrestre aprovechable en las provincias de Cádiz, Málaga, Almería, Granada y Sevilla. Destaca especialmente la zona del Estrecho de Gibraltar por su alto recurso eólico y orografía singular.

De manera análoga al caso del recurso y potencial bruto solar, la Agencia Andaluza de la Energía también ha analizado el recurso eólico y las zonas más viables para proyectos eólicos en Andalucía.

Como base para este potencial se han analizado los datos del **Atlas Eólico de España** del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), que representa la velocidad del viento a una altura de 100m sobre suelo. Se han considerado como **aptas las zonas con, al menos, una velocidad de viento de 6 metros por segundo**, siendo un valor en el cual un parque eólico opera con rentabilidad. De estas zonas **se han excluido** aquéllas con una figura medioambiental **de especial protección** (parques naturales, Red Natura y reservas de biosfera). Además, para la estimación del recurso se ha considerado que **los aerogeneradores estarán separados entre sí una distancia de 7 veces el diámetro de la hélice** y se ha tomado como aerogenerador de referencia un modelo terrestre de 3 MW de potencia unitaria.

Así, Andalucía dispone, según este estudio, de **480.000 hectáreas de terreno** que cumplen con las consideraciones señaladas y en las que se estima que se podrían instalar **25.700 MW en parques eólicos**, una vez descontados los parques eólicos en funcionamiento.

Existe recurso eólico terrestre aprovechable en las provincias de **Cádiz, Málaga, Almería, Granada y Sevilla**. Destaca especialmente la zona del Estrecho de Gibraltar por su alto recurso eólico y orografía singular.



### Potencial renovable eólica marina

En Andalucía existe un potencial para la energía eólica marina de 11.000 MW que se extiende en paralelo a la costa atlántica de Huelva y Cádiz.

Para el análisis de la **eólica marina** se han tomado en consideración las zonas establecidas por el *Estudio Estratégico Ambiental* emitido por el Ministerio de Medio Ambiente publicado en BOE el 8 de mayo de 2009. Este estudio ministerial divide en zonas aptas, condicionadas a estudios previos y zonas de exclusión.

La Agencia Andaluza de la Energía ha realizado, además, otras consideraciones en su análisis: que los **aerogeneradores** se instalen a **profundidades máximas de 50 metros** para una mayor rentabilidad, con un **distanciamiento entre ellos de más de 7 veces su diámetro** (tomando de referencia un aerogenerador de 7 MW), así como **respetar una franja de 8 kilómetros desde la costa** en la que no se instalen parques eólicos marinos para evitar el impacto visual.

Por último, **excluye también** las zonas de pesca, almadraba, calderos, piscifactorías, vías marítimas, cables subterráneos, zonas arqueológicas, ole-/gaseoductos, etc.

Con estas consideraciones, identifica un **potencial para la eólica marina que se extiende en paralelo a la costa atlántica de Huelva y Cádiz** y asciende a un total de **11.000 MW**. En concreto, hay un potencial de 4.700 MW para la costa de Cádiz y 6.300 MW para la de Huelva, que suponen un 43% y 57%, respectivamente, del total.

Aunque aún no existe un gran desarrollo de esta tecnología en España, sin embargo, ésta aporta unos **niveles de producción superiores a los de otras**, como la solar fotovoltaica o la eólica terrestre. Esto, unido a su desarrollo tecnológico global y a la reducción de costes que está experimentando en los últimos años, hace conveniente tenerla en cuenta para el futuro mix andaluz y nacional.



### Distribución provincial del Potencial Eólico Offshore

Potencial bruto*					
Provincia	Superficie profundidad 30m [ha]	Potencia eólica 30m aprovechable [MW]	Superficie profundidad 50m [ha]	Potencia eólica 50m aprovechable [MW]	Suma Potencia aprovechable [MW]
Cádiz	13.400	1.000	60.700	3.700	4.700
Huelva	43.300	3.000	55.600	3.300	6.300
<b>TOTAL:</b>	<b>56.700</b>	<b>4.000</b>	<b>116.000</b>	<b>7.000</b>	<b>11.000</b>

(\*) Se trata del potencial bruto, que siempre es mayor al potencial aprovechable

Agencia Andaluza de la Energía  
**CONSEJERÍA DE LA PRESIDENCIA,**  
**ADMINISTRACIÓN PÚBLICA E INTERIOR**  
**CONSEJERÍA DE HACIENDA Y FINANCIACIÓN EUROPEA**

## Potencial renovable energías marinas

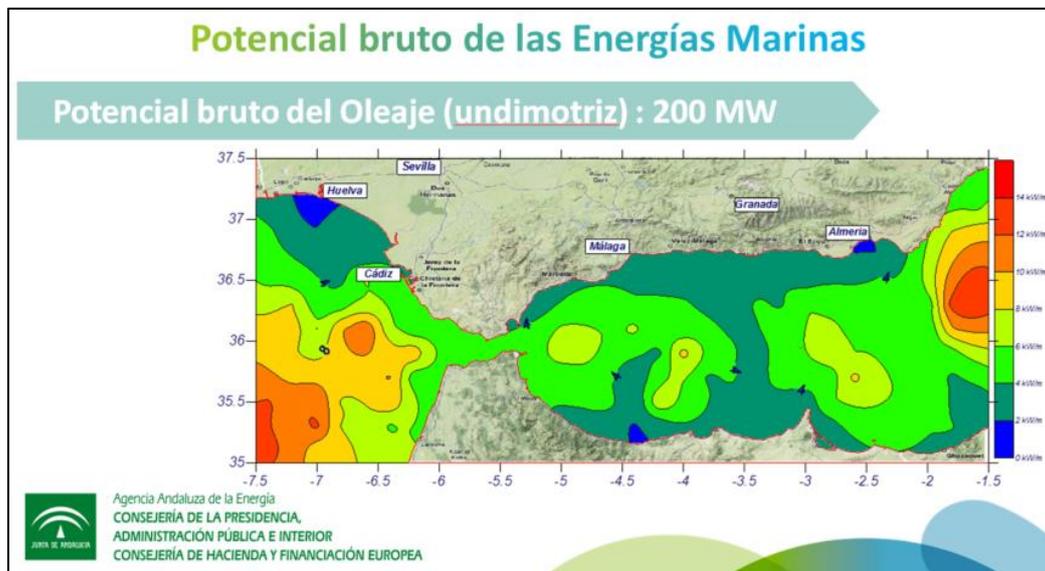
El potencial de las energías marinas aprovechable en Andalucía es de 800 MW y se centra en el potencial de las olas y de las corrientes marinas.

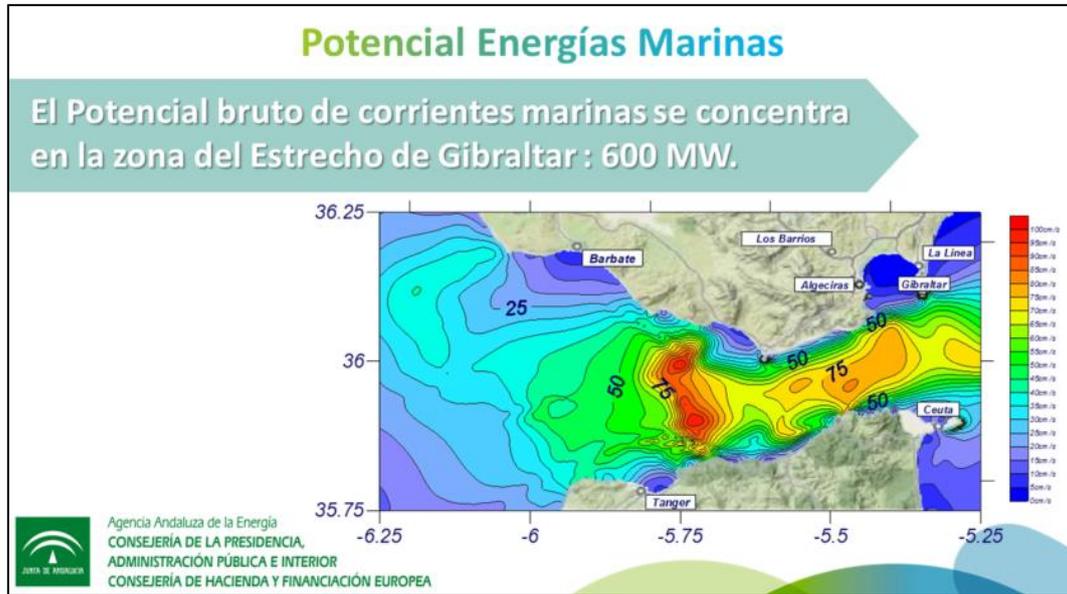
Para estimar el potencial contabilizado de las energías marinas, esto es, la energía obtenida del movimiento de las olas (undimotriz), de las mareas (maremotriz), de las corrientes marinas, por la diferencia térmica a profundidad (maremotérmica) y del gradiente salino, se ha tomado como base para el cálculo un estudio previo realizado por la Agencia Andaluza de la Energía, sobre el posible aprovechamiento de las energías marinas en el litoral de Andalucía.

En el estudio se evalúan las posibilidades de aprovechamiento que ofrecen los mares y océanos para obtener energía eléctrica de forma limpia en la Comunidad Autónoma Andaluza. Ha constado de dos fases: por un lado, el desarrollo de un estudio del potencial bruto de las energías marinas en la totalidad del litoral andaluz y, por otra, mediante un estudio centrado en las zonas en las que se identificó un potencial bruto técnicamente aprovechable.

Así, se detectan áreas costeras con cierto potencial del oleaje (undimotriz) en la costa atlántica de Cádiz y en el levante almeriense, con un potencial bruto técnicamente aprovechable total de 200 MW (150 MW en Almería y 50 MW en Cádiz).

Respecto al potencial existente relativo a las corrientes marinas, se detecta un elevado potencial, destacándose la zona del Estrecho de Gibraltar, desde Algeciras hasta la Playa del Cañuelo (Bolonia). El potencial concentrado en la zona del Estrecho de Gibraltar puede alcanzar los 600 MW de potencial bruto aprovechable.





Así, el potencial de las energías marinas aprovechable en Andalucía, que por las características de sus costas litorales se centra en el potencial de las olas y de las corrientes marinas, se estima en 800 MW.