

Renováveis 2050

Un informe sobre o potencial das
energías renovábeis na España peninsular



Greenpeace Madrid

San Bernardo, 107. 28015 Madrid
Tel.: 91 444 14 00 - Fax: 91 447 15 98
informacion@greenpeace.es

Greenpeace Barcelona

Ortigosa, 5 - 2º 1º. 08003 Barcelona
Tel.: 93 310 13 00 - Fax: 93 310 51 18

Autores: José Luis García Ortega e Alicia Cantero
Deseño e maquetación: De••Dos, espacio de ideas
Traducción: LínguaVox

Greenpeace é unha organización independente política e economicamente. Faite soci@ chamando ó 902 100 505 ou en www.greenpeace.es

Este informe imprimiuse en papel reciclado postconsumo e branqueouse sen cloro certificado Ángel Azul, coa finalidade de preservar los bosques, aforrar enerxía e evita-la contaminación de mares e ríos.

Índice

1. Presentación	04
2. Hipóteses e metodoloxía	06
3. Os principais resultados do estudio	08
3.1. Resultados por tecnoloxías	08
1. Xeotérmica	09
2. Hidráulica	10
3. Biomasa	11
4. Ondas	12
5. Eólica mariña	13
6. Eólica terrestre	14
7. Cheminea solar	15
8. Solar fotovoltaica integrada en edificios	16
9. Solar fotovoltaica con seguimento	17
10. Solar termoeléctrica	18
3.2. Síntese de resultados	19
Recursos renovábeis totais dispoñíbeis	19
Comparación co Plan de Enerxías Renovábeis	20
Cobertura da demanda eléctrica: proposta de mix de xeración	21
Cobertura da demanda de enerxía total: proposta de mix	22
3.3. Resultados por CC.AA.	24
Andalucía	24
Aragón e Asturias	25
Cantabria e Castela-A Mancha	26
Castela e León e Cataluña	27
Estremadura e Galicia	28
Madrid e Murcia	29
Navarra e País Vasco	30
A Rioxa e Valencia	31
4. Conclusións do informe e demandas de Greenpeace	32
Conclusións	32
Que pide Greenpeace	33
5. Anexo	34
Glosario de termos	34

1. Presentación

Greenpeace encargoulle ó Instituto de Investigacións Tecnolóxicas da Universidade Pontificia Comillas unha análise técnica da viabilidade dun sistema de xeración eléctrica, na España peninsular, coa máxima contribución posíbel de enerxías renovábeis. A análise ten en conta os principais condicionantes en canto a dispoñibilidade de recursos, restricións ambientais e doutros tipos sobre usos do solo, axuste entre demanda e capacidade de xeración e capacidade de transporte da rede eléctrica. Os resultados presentáranse en sucesivos informes baixo a denominación xenérica de “Revolución Enerxética”.

Neste documento amósanse os principais resultados do informe “Renováveis 2050. Un informe sobre o potencial das enerxías renovábeis na España peninsular”, o primeiro deste proxecto que realiza a análise máis polo miúdo publicada ata o de agora no noso país sobre escenarios de desenvolvemento das distintas tecnoloxías renovábeis. O informe proporciona uns teitos de potencia e xeración destas tecnoloxías, reflectindo de forma clara as diversas restricións tanto en dispoñibilidade de recurso enerxético coma na de usos do solo.

Como metodoloxía, en primeiro lugar elabóranse escenarios de poboación e demanda enerxética para o ano 2050 na España peninsular, baseándose nos xa publicados por outras institucións. A partir de aí, en comparación co desenvolvemento actual e previsto de cada unha das tecnoloxías renovábeis, analízase cal podería se-la súa situación e actuacións no ano 2050. Finalmente,

coméntase cal podería se-la máxima contribución posíbel de cada unha delas en termos de potencia instalada e de xeración de electricidade, impondo criterios ambientais, sociais e tecnolóxicos sobre o tipo de solos dispoñíbeis.

Por outra banda, a escala europea, Greenpeace tamén desenvolveu análises específicas. Neste ámbito, o instituto alemán DLR realizou para Greenpeace Internacional un escenario, publicado co título de “Energy Revolution: a sustainable pathway to a clean energy future for Europe”. Este escenario demostra que é factíbel a reestruturación do sistema enerxético para acadar ambiciosos obxectivos ambientais, e marca unha transición para a substitución das enerxías convencionais por renovábeis, de xeito que estas últimas poderían xa achega-la metade da cesta enerxética para mediados de século.

Por que este proxecto

O noso sistema enerxético está nunha encrucillada. O consumo masivo de combustíbeis fósiles, que son a nosa principal fonte de enerxía, está a provocar un cambio climático que xa se está deixando sentir. De continuar por este camiño, é altamente probábel que superémos-los límites da Natureza, o que pode provocar que xa non sexa posíbel para a meirande parte das especies adaptarse a un cambio tan intenso e rápido, mentres millóns de persoas van sufrí-las condicións dun medio ambiente inhabitábel en forma de fame, inundacións, seca....

Mentres tanto, os gobernos e as empresas enerxéticas seguen decidindo inversións multi-millonarias sen ter en conta esta realidade, prolongando durante décadas un modelo enerxético insostible. Mesmo xorden continuamente “cortinas de fume” (o mal chamado carbón “limpo”, construción de novas centrais nucleares ou prolongación da vida das actuais, mito do futuro reactor de fusión nuclear, hidróxeno obtido con enerxías sucias, sumidoiros de carbono, captura e almacenamento de CO₂, etc.) que presentan falsas solucións ó cambio climático, mentres agochan outros graves impactos ambientais e absorben masivos recursos económicos vitais para as verdadeiras solucións.

A única solución real ó cambio climático reside na substitución completa dos combustíbeis fósiles por enerxías renovábeis, xunto a un uso máis eficiente da enerxía. Sen embargo, cada vez que se presenta esta formulación xorden cuestións fundamentais: son suficientes as renovábeis para cubri-la demanda enerxética da sociedade? Precisamos desenvolver outras fontes de enerxía que cubran as supostas limitacións das renovábeis?

A resposta a estas preguntas vai condicionar toda unha serie de decisións políticas e económicas cruciais que se van tomar nos vindeiros meses e anos no noso país e no ámbito da Unión Europea, e que van influír decisivamente na capacidade da humanidade de evitar un cambio climático perigoso:

- A próxima directiva de enerxías renovábeis, que deberá fixar obxectivos sobre a achega destas enerxías á cesta enerxética de cada un dos países da UE no horizonte 2020.
- O Plan Nacional de Asignación de emisións para o período 2008-2012, que determinará a vontade do noso país de cumprilo compromiso do Protocolo de Kioto.
- A negociación internacional, que comeza na primeira reunión dos países asinantes do Protocolo de Kioto que se celebra en Montreal desde finais de novembro do 2005, para fixa-los novos obxectivos de redución de emisións para máis

aló do 2012, que deberán ser moito máis profundos cós actualmente establecidos en Kioto.

- A revisión da planificación enerxética prometida polo presidente do Goberno, que debe establecer que demanda enerxética se prevé abastecer nos vindeiros anos e, para iso, que infraestruturas enerxéticas serán necesarias, e se estas se seguirán a basear na construción masiva de centrais térmicas ou nunha aceleración da inversión en renovábeis.
- O debate nuclear, que debería concretar como vai o Goberno cumprila súa promesa de abandono da enerxía nuclear e facer fronte ás presións das grandes compañías que pretenden alonga-la vida útil das vellas nucleares.
- A reforma do sector eléctrico, tendo en conta as propostas do Libro Branco para orientalo cara a sostibilidade.
- O papel que poidan te-los consumidores para poder escoller electricidade limpa.

O obxectivo deste proxecto é investigar se as renovábeis son suficientes para cubri-la demanda enerxética da sociedade ou se, pola contra, precisamos desenvolver outras fontes de enerxía que cubran as supostas limitacións das renovábeis. En definitiva, trátase de verificar se é posíbel atopa-la solución ó cambio climático mediante a substitución completa dos combustíbeis fósiles por enerxías renovábeis, xunto a un uso máis eficiente da enerxía.

2.

Hipóteses e metodoloxía

O estudio parte das seguintes **hipóteses**:

- **Poboación peninsular española en 2050:** 38,32 millóns de habitantes, repartidos espacialmente na mesma proporción ca no ano 2003.
- **Demanda de enerxía eléctrica:** 20 kWh/habitante-día, o que dá unha demanda eléctrica peninsular de 280 TWh/ano en 2050. Esta cantidade obtense de extrapolar escenarios conservadores da UE, descontando da demanda final o uso dunha certa cantidade de enerxías renovábeis en orixe (80% da demanda eléctrica para auga quente grazas ó uso de solar térmica e caldeiras de biomasa; 80% da demanda de calefacción eléctrica grazas ó uso de arquitectura bioclimática, solar térmica, caldeiras de biomasa e mellor illamento dos edificios; 60% da demanda de refrixeración eléctrica grazas ó uso de solar térmica con máquinas de absorción e técnicas bioclimáticas), pero sen incorporar aforros debidos á xestión da demanda.
- Mesmo reparto en 2050 que en 2003 da proporción de demanda eléctrica per capita de cada comunidade autónoma con relación á media española.
- Mesma demanda eléctrica per cápita en tódalas provincias dunha mesma comunidade autónoma.
- Modulación horaria da demanda eléctrica peninsular en 2050 igual á de 2003, sen ter en conta as melloras que se poderían lograr mediante xestión da demanda para facilita-la penetración de tecnoloxías renovábeis.
- **Demanda de enerxía final:** 109 kWh/habitante-día, que supón 1.525 TWh/ano.

Ademais, tomáronse hipóteses específicas para cada tecnoloxía.

En canto á **metodoloxía** seguida, trátase de determina-los teitos de potencia e xeración para cada tecnoloxía, entendendo por tales o potencial tecnicamente desenvolvíbel na tecnoloxía considerada á vista dos recursos dispoñíbeis e impoñendo as limitacións técnicas pertinentes ó desenvolvemento do recurso.

As unidades empregadas para expresa-los teitos de potencia foron os xigavatios (GW, equivalentes a mil megavatios o mil millóns de vatios), mentres os teitos de xeración se expresan en teravatios-hora (TWh, equivalentes a mil millóns de quilovatios-hora). A razón de empregar estas unidades tan “grandes” e non moi habituais é que facilitan a expresión das cantidades tan elevadas dos teitos que se obteñen como resultado.

Para calcula-los teitos de potencia, desenvolve-mos deseños das distintas tecnoloxías, avaliámolas súas actuacións nas distintas rexións xeográficas, e impuxemos restricións tecnolóxicas e de dispoñibilidade de terreo, mediante unha ferramenta SIG (Sistema de Información Xeográfica). A estimación dos teitos de xeración obtívose a partir dos teitos de potencia, empregando factores de capacidade avaliados para os distintos emprazamentos considerados.

Para avalia-la dispoñibilidade de terreo para cada tecnoloxía renovábel segundo os usos do terreo, usouse unha base de datos do Ministerio de Fomento que clasifica todo o solo segundo corresponda a:

- Zonas urbanas.
- Zonas industriais, comerciais e de transportes.

- Zonas de extracción mineira, vertedoiros e de construción.
- Zonas verdes artificiais, non agrícolas.
- Terras de labor.
- Cultivos permanentes.
- Praderías.
- Zonas agrícolas heteroxéneas.
- Bosques.
- Espazos de vexetación arbustiva e/ou herbácea.
- Espazos abertos con pouca ou sen vexetación.
- Zonas húmidas continentais.
- Zonas húmidas litorais.
- Augas continentais.
- Augas mariñas.

Para cada un destes grupos e os seus subgrupos de terreos, asígnase a súa viabilidade ou non para a instalación de cada unha das tecnoloxías renovábeis consideradas, ou a porcentaxe que podería utilizarse no seu caso.

Incorporáronse tamén **restricións ambientais, que supoñen excluí-lo uso do 28% do territorio peninsular** (nalgunhas comunidades autónomas chega a supoñe-lo 40% do seu territorio). Con carácter xeral, as áreas excluídas son as seguintes:

- Rede Natura 2000: Zonas de Especial Protección para as Aves (ZEPA) + Lugares de Interese para a Conservación (LIC).
- Zonas asociadas a Espazos Naturais Protexidos, declarados e en proceso formal de declaración polo Estado e as Comunidades Autónomas.

O mapa amósano-lo total de espazos cuxo uso se excluíu por motivos ambientais.

Mapa 1 Total de espazos excluídos para os teitos de potencia e xeración por motivos medio ambientais (LIC+ZEPA+ENP).

Fonte Ministerio de Medio Ambiente



3.

Os principais resultados do estudio

3.1. Resultados por tecnoloxías

Imos presenta-los principais resultados do estudio. En primeiro lugar, veremos por separado para cada unha das tecnoloxías consideradas canto é o recurso dispoñíbel, en termos absolutos, repartido por comunidades autónomas e en comparación coa demanda eléctrica proxectada para 2050.

En xeral, adoptouse un enfoque conservador, isto é, considerouse a mellor tecnoloxía actualmente existente para a conversión de cada un dos recursos renovables en electricidade, incluíndo melloras tecnolóxicas só cando pareza obvio que estarán dispoñíbeis para o ano 2050.

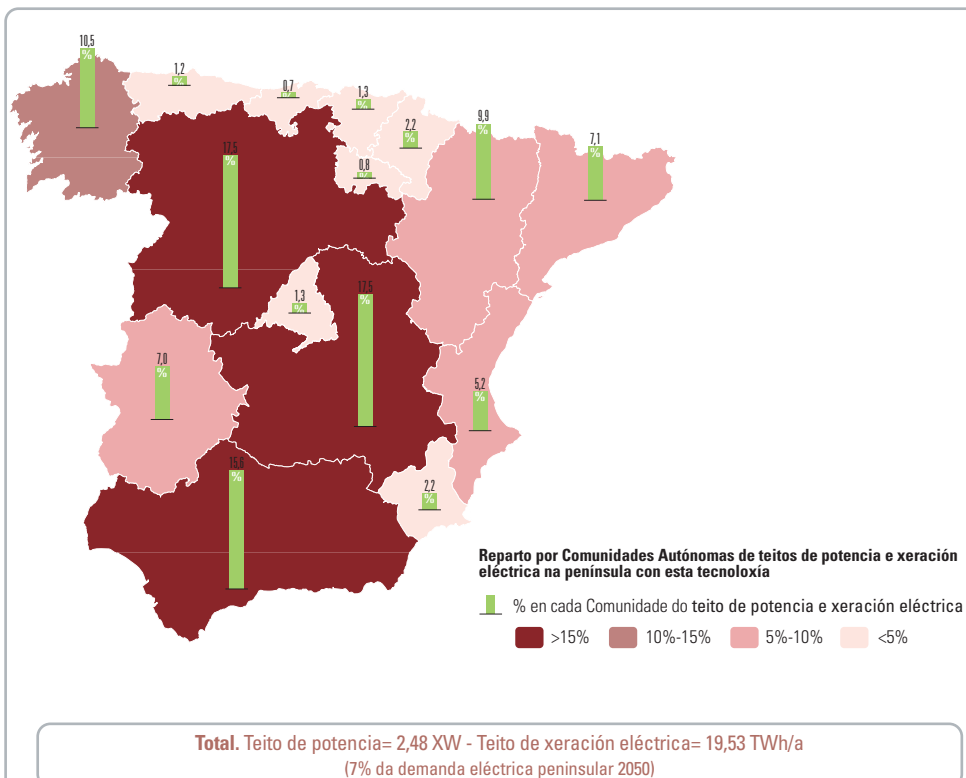
A xeotérmica é a enerxía existente no subsolo, que está máis quente segundo se avanza en profundidade.

A tecnoloxía considerada é a de rocha seca quente, para a que non se precisa dispor de acuíferos, senón que se inxecta un fluído a presión para que fendan as rochas na profundidade desexada, reciba a qüentura das rochas e a transporte á superficie, onde se con-

verte esa calor en electricidade, coma nunha central térmica convencional.

Asumimos que se utiliza como fluído de traballo o n-pentano, cun nivel térmico das rochas de 180°C e un rendemento do 11%.

Xeotérmica. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía e distribución por CC.AA.



Xeotérmica



▶▶ Poderíanse instalar 2.480 MW de potencia eléctrica baseada na enerxía xeotérmica, e poderíanse xerar 19,53 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 7% da demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Ó ser unha enerxía que está dispoñíbel de xeito permanente, a súa contribución pode ser moi útil para a regularidade do sistema eléctrico, ademais de poderse aproveitar para usos non eléctricos. Como vemos no mapa, o maior potencial está nas dúas Castelas e Andalucía.



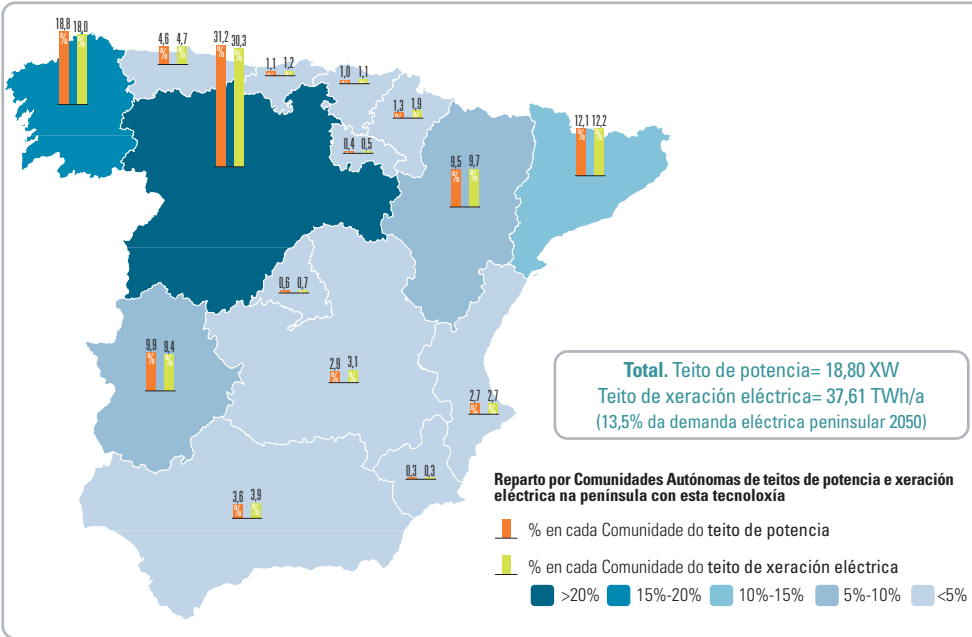
2

A hidráulica é a enerxía procedente dos saltos de auga, que tradicionalmente se aproveitou para xerar electricidade mediante unha turbina.

Para este estudio non consideramos aumentos de potencia de gran hidráulica, debido ao impacto ambiental dos encoros. Polo tanto, tomouse como potencial realizábel o mesmo obxectivo que se adop-

tou no Plan de Fomento das Enerxías Renovábeis. Para o cálculo da electricidade producíbel considerouse un ano hidráulico lixeiramente seco (sen utilizar reservas interanuais) ou seco (se se utilizan).

Hidráulica. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía e distribución por CC.AA.



Hidráulica



▶ A potencia hidroeléctrica podería acadar 18.800 MW, que poderían xerar 37,61 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 13,5% da demanda eléctrica peninsular proxectada no 2050. Ó ser unha enerxía almacenábel, a súa contribución pode seguir sendo moi útil para a regularidade do sistema eléctrico.

Como vemos no mapa, o maior potencial está situado en Castela e León.

Este potencial hidroeléctrico analizouse diferenciando entre a minihidráulica (instalacións de potencia inferior a 10 MW) e as centrais de potencia superior a 10 MW:

- A potencia hidroeléctrica en instalacións minihidráulicas podería acadar 2.280 MW, que poderían xerar 6,91 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 2,5% da demanda eléctrica peninsular proxectada no 2050. O maior potencial está en Castela e León, Cataluña e Aragón.
- A potencia hidroeléctrica en instalacións de potencia superior a 10 MW podería acadar 16.571 MW, que poderían xerar 30,71 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 11% da demanda eléctrica peninsular proxectada no 2050. O maior potencial está situado en Castela e León.



© Greenpeace

A biomasa é a enerxía da materia orgánica, procedente de residuos (forestais, agrícolas, gandeiros, da industria agroalimentaria ou urbanos, estes convertidos en biogás) ou de cultivos enerxéticos. No estudio avalíouse, ademais, o potencial dos cultivos forestais de rotación rápida e o monte baixo.

A tecnoloxía considerada é a dunha central de turbina de gas de elevadas prestacións, que utiliza como combustible o gas de gasóxeno procedente da gasificación da biomasa, sexa cal sexa a procedencia desta. O rendemento enerxético total de conversión biomasa en electricidade sería do 32,95%.

Con este esquema, ademais, a auga quente residual da central podería aproveitarse para aplicacións de coxeración destinadas a cubrir demandas de baixa temperatura, como auga quente sanitaria, calefacción e refrixeración mediante equipos de absorción.

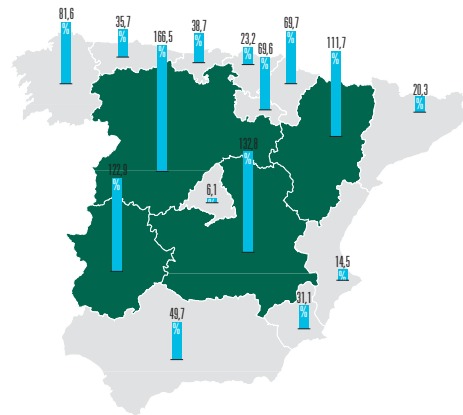
Biomasa. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría no 2050.



Reparto por Comunidades Autónomas de teitos de potencia e xeración eléctrica na península con esta tecnoloxía

▮ % en cada Comunidade do teito de potencia e xeración eléctrica

■ >20% ■ 10%-20% ■ 5%-10% ■ <5%



% da demanda eléctrica en 2050 que se cubriría con esta tecnoloxía

▮ % da demanda de cada Comunidade

■ Comunidades autosuficientes con esta tecnoloxía para a súa demanda eléctrica 2050

Total. Teito de potencia= 19,46 XW - Teito de xeración eléctrica= 141,47 TWh/a (50,5% da demanda eléctrica peninsular 2050)

▶▶ Poderíanse instalar 19.460 MW de potencia eléctrica baseada na biomasa, e poderíanse xerar 141,47 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 50,5% da demanda eléctrica peninsular proxectada no 2050. Ó ser unha enerxía almacenábel, a súa contribución pode ser moi útil para a regularidade do sistema eléctrico, ademais de poderse aproveitar para usos non eléctricos. Como vemos no mapa, o maior potencial está en Castela e León. É de destacar que Castela e León, Castela-A Mancha, Estremadura e Aragón poderían xerar con biomasa unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.

Este potencial de biomasa analizouse realizando dous cálculos diferentes, con terreos de distinta pendente admisíbel. Os resultados amosados no mapa corresponden a unha pen-

dente máxima do 10%. Se a pendente máxima admisíbel se restrinxe ó 3% para cultivos forestais e 4% para monte baixo, aínda se poderían instalar 15.200 MW, que xerarían 109,8 TWh/ano, equivalentes ó 39,2% da demanda eléctrica peninsular no 2050.

Os resultados de biomasa separados por aplicacións son:

- Monte baixo: 2.310 MW, 17,2 TWh/a (6,1% da demanda peninsular 2050), con pendente de ata o 10%. Maior potencial en Galicia e Castela e León.
- Cultivos forestais de rotación rápida: 5.130 MW, 38,2 TWh/ano (13,6% da demanda peninsular 2050), con pendente de ata o 10%. Maior potencial en Castela e León e Galicia.
- Cultivos enerxéticos: 4.735 MW, 35,22 TWh/ano (12,6% da demanda eléctrica 2050). Maior potencial en Castela e León.
- Residual e biogás: 7.280 MW, 50,85 TWh/a (18,2% da demanda eléctrica 2050). Maior potencial en Andalucía.



4

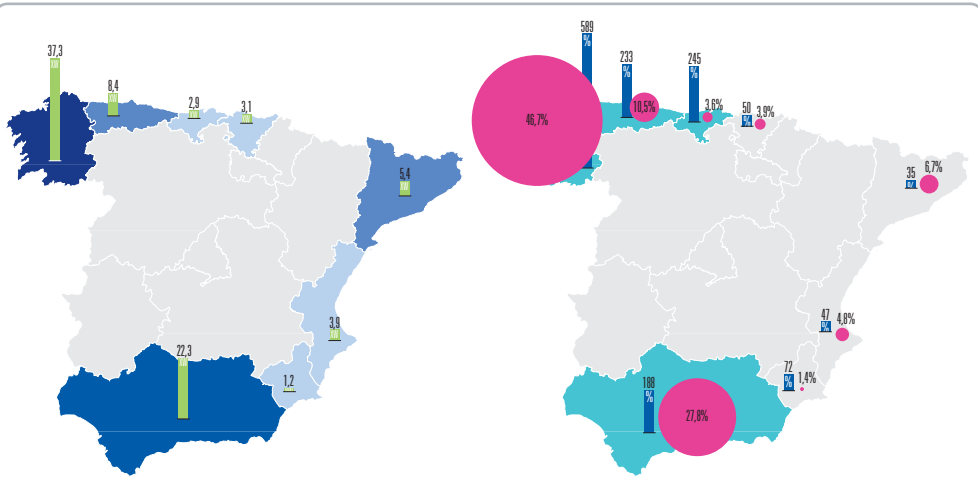
A enerxía mecánica das ondas pódese aproveitar para a súa conversión en electricidade, a pesares de que aínda non estea en fase comercial no noso país. Sen embargo, dada a gran extensión costeira da península, consideramos interesante avalialo seu potencial, aínda que de xeito aproximado, debido á escaseza de datos.

Consideramos aproveitábel só un 90% do potencial dispoñíbel ó longo dunha franxa entre 5 e 30 km de distancia da costa, nunha liña paralela á mesma, distribuíndo os sistemas intercalados de xeito que non exis-

ta unha barreira continua. Parte das infraestruturas serían compartidas coas destinadas á eólica mariña, xa que ámbalas dúas poden coexistir nun mesmo lugar.

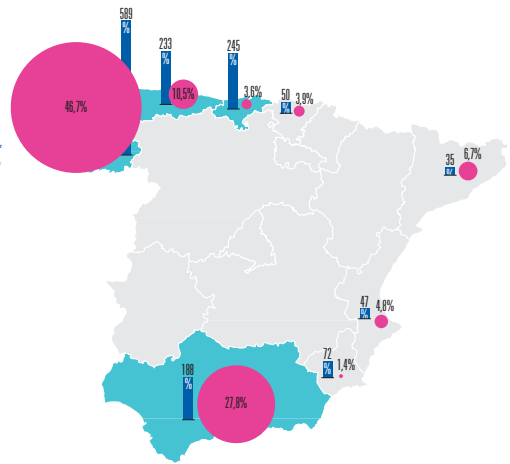
Ondas. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría en 2050.

Ondas



Reparto por Comunidades Autónomas de teitos de potencia e xeración eléctrica na península con esta tecnoloxía

■ Potencia media anual (XW) en cada Comunidade
 ■ >30% ■ 20%-30% ■ 5%-20% ■ <5%



% da demanda eléctrica en 2050 que se cubriría con esta tecnoloxía

■ % da demanda de cada Comunidade
 ● % da demanda peninsular
 ■ Comunidades autosuficientes con esta tecnoloxía para a súa demanda eléctrica 2050

Total. Teito de potencia= 84,4 XW - Teito de xeración eléctrica= 296 TWh/a (105,7% da demanda eléctrica peninsular 2050)



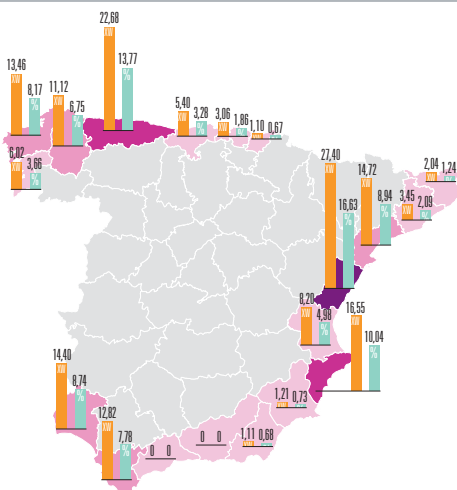
▶▶ Poderíanse instalar 84.400 MW de potencia eléctrica baseada na enerxía das ondas, e poderíanse xerar 296 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 105,7% da demanda eléctrica peninsular projectada en 2050. Como se ve no mapa, o maior potencial está en Galicia.

A enerxía eólica mariña converte a forza do vento en electricidade, mediante aerogeradores situados no mar.

A tecnoloxía considerada é a dun aerogenerador de operación a velocidade de rotación variábel, con cambio de paso individualizado para cada pa. A máquina escollida tería 4,5 MW, con 114 m de diámetro e altura

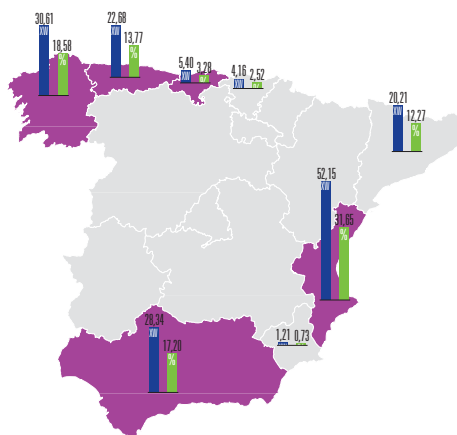
de buxe de 120 m. Considérase unha densidade de potencia instalada de 5,6 MW/km², a unha distancia entre 5 e 40 km da costa e profundidade de ata 100 m.

Eólica mariña. Teito de potencia (en XW) e xeración eléctrica (en % do total) con esta tecnoloxía e distribución por provincias e CC.AA.



Reparto por provincias de teitos de potencia e xeración eléctrica na península con esta tecnoloxía

- Teito de potencia en cada provincia (XW)
- % en cada provincia do teito de xeración eléctrica
- >15%
- 10%-15%
- 5%-10%
- <5%



Reparto por Comunidades Autónomas de teitos de potencia e xeración eléctrica na península con esta tecnoloxía

- Teito de potencia en cada Comunidade (XW)
- % en cada Comunidade do teito de xeración eléctrica
- Comunidades autosuficientes con esta tecnoloxía para a súa demanda eléctrica 2050

Total. Teito de potencia= 164,76 XW - Teito de xeración eléctrica= 334 TWh/a (119,3% da demanda eléctrica peninsular 2050)



▶▶ Poderíanse instalar 164.760 MW de potencia eléctrica baseada na enerxía eólica mariña, e poderíanse 334 TWh ó ano, o que permitiría cubrir un 119,3% da demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Como vemos no mapa, o maior potencial está situado en Castellón. É de destacar que Galicia, Asturias, Cantabria, Valencia e Andalucía poderían xerar con eólica mariña unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.



6

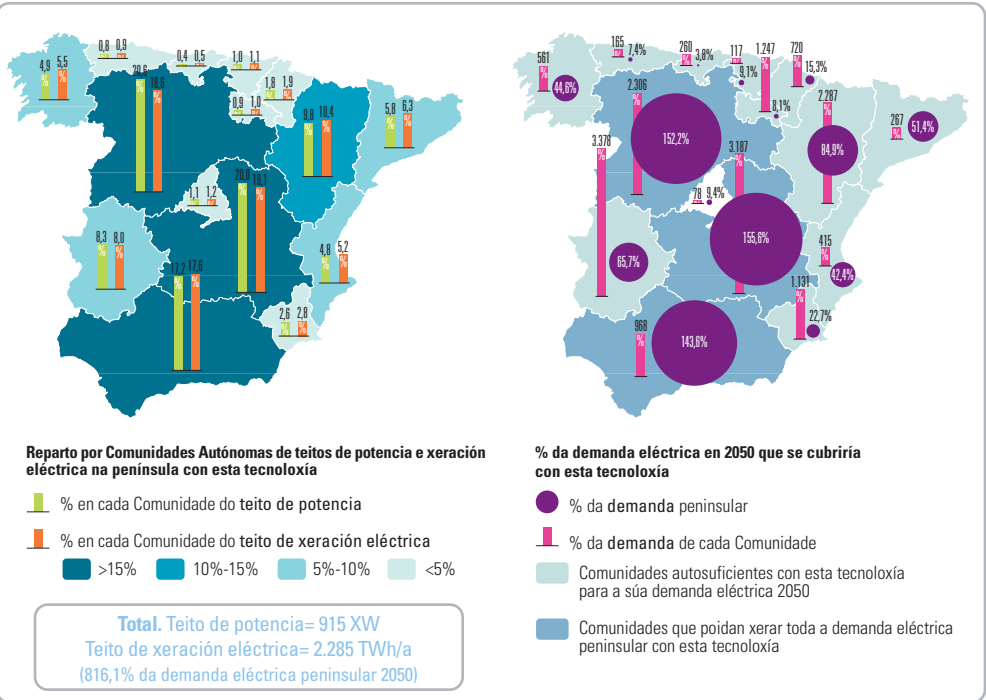
Eólica terrestre

A enerxía eólica terrestre converte a forza do vento en electricidade, mediante aerogeradores situados en terra. Analizamos dous tipos de terreo, segundo a orografía: chan e accidentado.

A tecnoloxía considerada é a dun aerogerador de tres pas de transmisión directa (sen multiplicación de velocidade), con operación a velocidade variábel e control de paso individualizado para cada pa, e baixas velocidades de arranque (2-2,5 m/s). As máquinas escollidas terían, respectivamente, 2,05 MW (con 71 m de diámetro e altura de buxe de 80 m) en terreo chane 810 kW

(con 48 m de diámetro e altura de buxe de 65 m) en terreo accidentado, en parques eólicos de 15 aerogeradores, polo que o tamaño de parque sería de 30,75 MW en terreo chan e 12,15 MW en terreo accidentado. Considérase unha densidade de potencia instalada de 3,84 MW/km² en terreo chan e 3,04 MW/km² en terreo accidentado.

Eólica terrestre. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría en 2050.



▶ Poderíanse instalar 915.000 MW de potencia eléctrica baseada na enerxía eólica terrestre, e poderíanse xerar 2.285 TWh ó ano, o que permitiría cubrir en máis de oito veces a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Como vemos no mapa, o maior potencial sitúase nas dúas Castelas e Andalucía. É de destacar que cada

unha destas podería xerar con eólica terrestre unha cantidade de electricidade superior a toda a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Ademais, tódalas comunidades, coa única excepción de Madrid, poderían xerar con eólica terrestre unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.

Este potencial de eólica terrestre analizouse realizando dous cálculos diferentes, con dous métodos diferentes. Os resultados amosados no mapa corresponden ó método máis fiable¹, que resulta nun maior potencial. Coa outra aproximación², xeraríanse 1.902 TWh/ano, equivalentes ó 679% da demanda eléctrica peninsular en 2050.

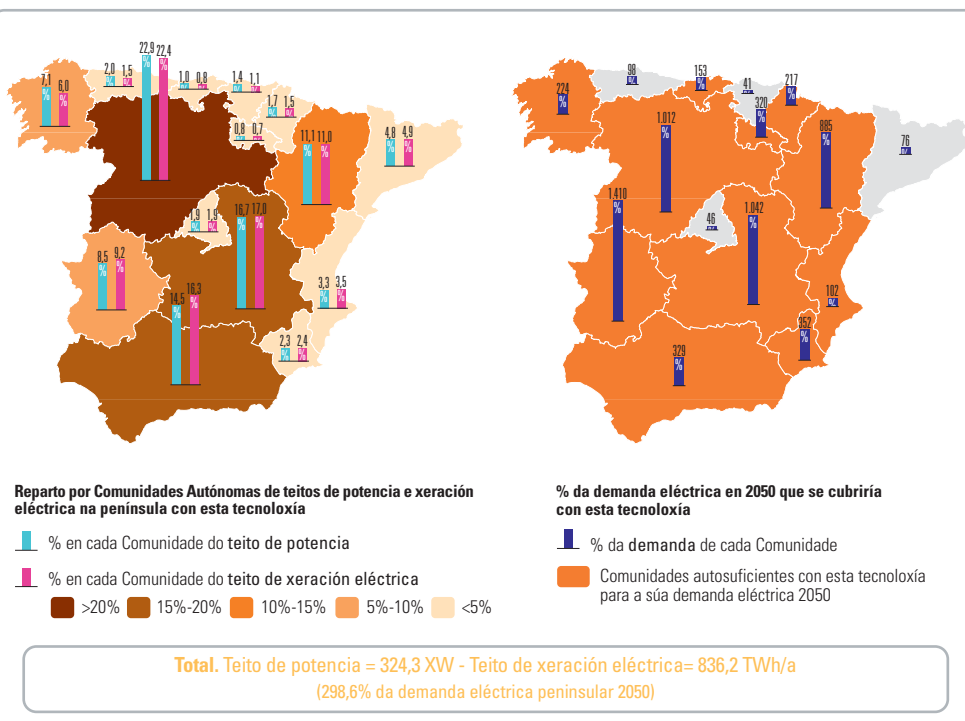
¹Consistente en asumir que as situacións medias asociadas a terreo chan e accidentado quedan ben representadas por dúas únicas distribucións de Weibull.
²Consistente en adoptar los valores dos factores de capacidade globalis rexistrados no 2003 por CC.AA.

Unha central de cheminea solar consiste nun gran colector solar plano que, a xeito de invernadoiro, converte a radiación solar total en enerxía térmica. No centro do colector sitúase unha cheminea de grande altura, pola que ascende por convección natural o aire quente, accionando unha turbina situada no interior da cheminea para xerar electricidade. Funciona as 24 horas do día, grazas á enerxía almacenada no solo e á protección de perdas que proporciona o colector.

A tecnoloxía considerada requiriría un mínimo de catro km² por central, cunha densidade de potencia instalada de 4,5 MW/km².

Consideramos terreos de pendente inferior ó 2% con calquera orientación e ata o 7% con orientacións de SE a SW.

Cheminea solar. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría en 2050.



►► Poderíanse instalar 324.300 MW de potencia eléctrica baseada en chemineas solares, e poderíanse xerar 836,2 TWh ó ano, o que permitiría cubrir in preto de tres veces a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Como vemos no mapa, o maior potencial está nas dúas Castelas e Andalucía. É de destacar que Galicia, Cantabria, La Rioja, Navarra, Aragón, Valencia, Murcia, Castela-A Mancha, Castela e León, Extremadura e Andalucía poderían xerar con chemineas solares unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada no 2050.



8

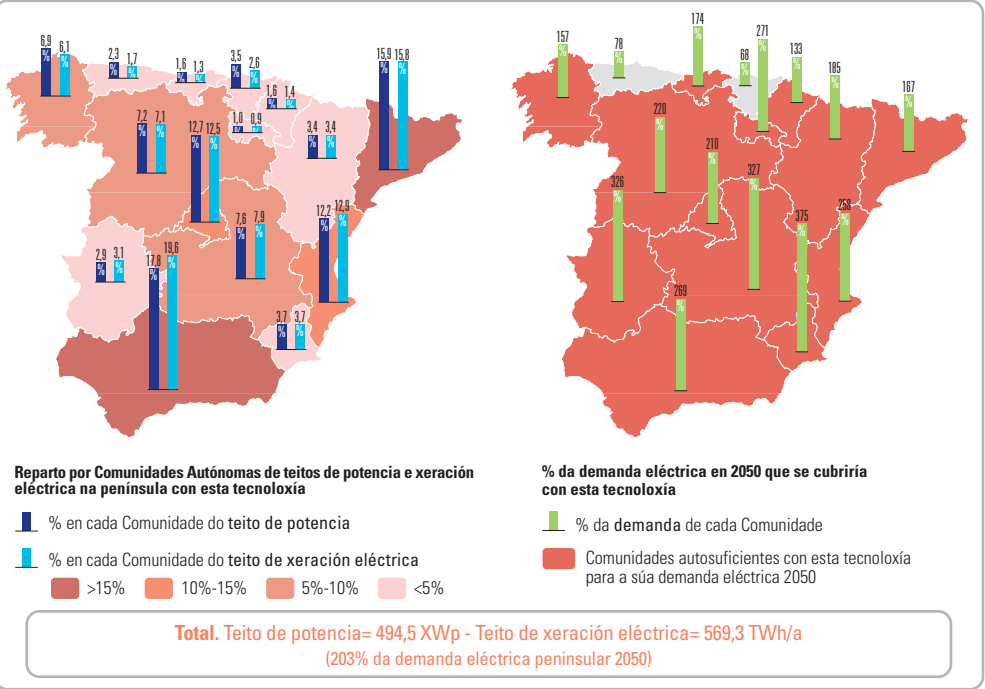
Solar fotovoltaica integrada en edificios

A enerxía solar fotovoltaica converte directamente a luz que recibimos do sol en electricidade grazas ó efecto fotoeléctrico do silicio que compón os módulos fotovoltaicos. Conéctanse á rede eléctrica de distribución a través dun inversor, que transforma a corrente continua procedente do módulo en electricidade coas mesmas características cá da rede.

A tecnoloxía considerada é a dun módulo fotovoltaico cuxas prestacións medias ó longo da súa vida útil (40 anos no horizonte 2050) coinciden coas dun módulo novo dos actuais de elevado rendemento. Consideramos dous tipos de sistemas: os integrados en edificios e as solares fotovoltaicas con seguimento. Coas aplicacións integradas na edificación con-

séguese o máximo achegamento entre a xeración e o consumo de electricidade (xeración distribuída), ademais de non competir no uso do solo con ningunha outra tecnoloxía nin uso. Consideraremos distintos factores de utilización segundo os módulos se sitúen na cuberta ou en fachadas de diferentes orientacións (S, SE, SW, E, W).

Solar fotovoltaica integrada en edificios. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría en 2050.



► Poderíanse instalar 494.500 MWp de potencia fotovoltaica integrada en edificios, e poderíanse xerar 569,3 TWh ó ano, o que permitiría cubrir máis do dobre da demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Como vemos no mapa, o maior potencial está en Andalucía e Cataluña. É de destacar que tódalas comunidades, agás Asturias e o País Vasco, poderían xerar con fotovoltaica integrada en edificios unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.

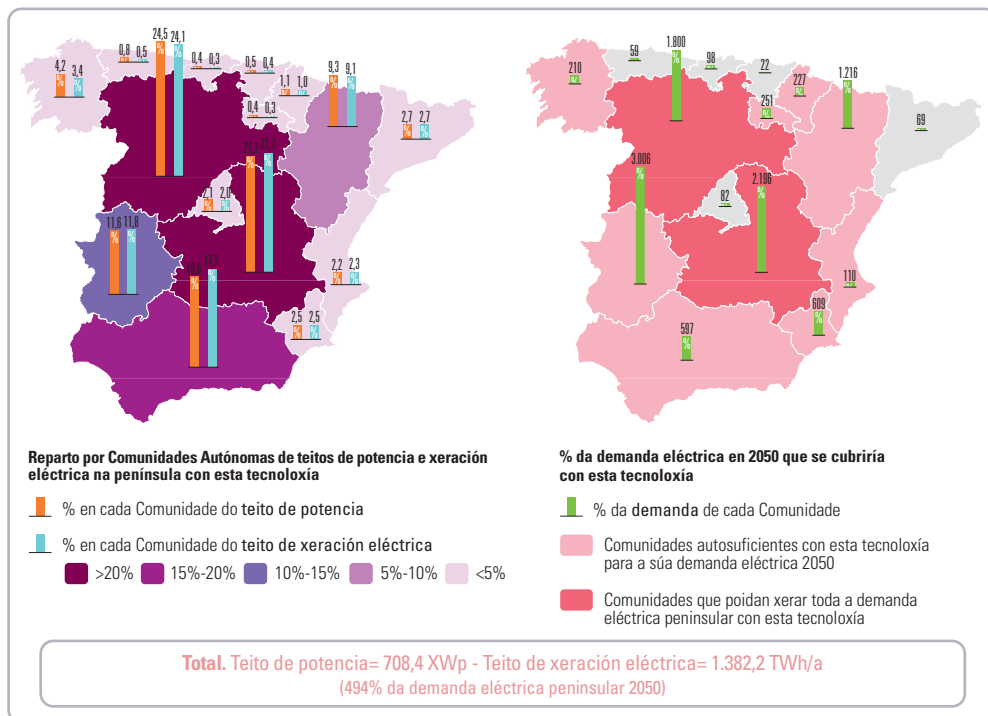
A enerxía solar fotovoltaica con seguimento acádase con agrupacións de xeradores fotovoltaicos, cun mecanismo que permite seguir o “movemento” do sol de leste a oeste, co que conseguen un maior rendemento. Son unha alternativa interesante para aquelas persoas ou entidades que, non dispoñendo de espazo para integrar unha instalación fotovoltaica no seu edificio, desexan sen embargo investir en enerxía solar fotovoltaica para xerar enerxía limpa.

As densidades de ocupación de terreo e de potencia dependen da latitude, asegurando que a finais de xaneiro no exista ensombremento nas direccións SE e

SW. Consideramos terreos con pendente inferior ó 3% en calquera orientación, e ata o 10% con orientacións de SE a SW.

Solar fotovoltaica con seguimento. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría en 2050.

Solar fotovoltaica con seguimento



▶▶ Poderíanse acadar 708.400 MWp de potencia fotovoltaica en instalacións de enerxía solar fotovoltaica con seguimento, e poderíanse xerar 1.382,2 TWh ó ano, o que permitiría cubrir en preto de cinco veces a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Como vemos no mapa, o maior potencial está nas dúas Castelas. É de destacar que cada unha destas comunidades autónomas poderían xerar con enerxía solar fotovoltaica con seguimento unha cantidade de electricidade superior a toda a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Ademais, Estremadura, Aragón, Murcia, Andalucía, La Rioja, Navarra, Galicia e Valencia, poderían xerar con esta enerxía

unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.



10

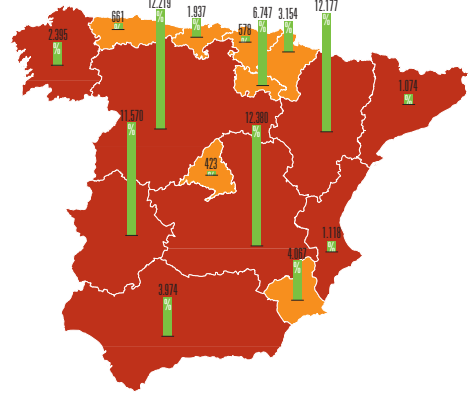
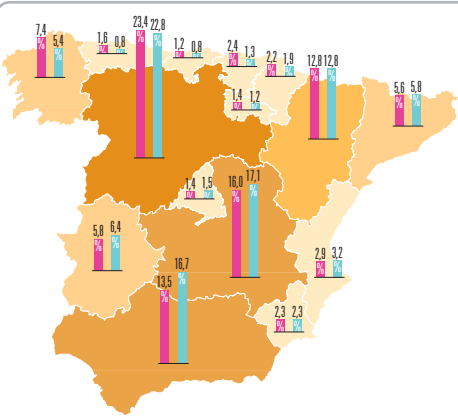
Solar termoeléctrica

Unha central solar termoeléctrica utiliza un campo de espellos para concentra-la radiación solar directa, conseguindo quentar un fluido a altas temperaturas. Con esta fonte quente xérase electricidade como nunha central térmica convencional.

A tecnoloxía escollida para esta análise, que pretende ser representativa do conxunto de tecnoloxías termosolares, é a dunha central de colectores cilindroparabólicos con orientación N-S, utilizando auga como fluido de traballo, con refrixeración seca (para que a

dispoñibilidade de auga non sexa unha restrición) mediante **aerocondensadores** e dispoñendo dun tanque de almacenamento con capacidade para 15 horas, lo que permite dispoñer dunha abundante e estábel capacidade de xeración.

Termosolar. Teito de potencia e de xeración eléctrica con esta tecnoloxía, distribución por CC.AA. e porcentaxe da demanda eléctrica que se cubriría en 2050.



Reparto por Comunidades Autónomas de teitos de potencia e xeración eléctrica na península con esta tecnoloxía

- █ % en cada Comunidade do teito de potencia
- █ % en cada Comunidade do teito de xeración eléctrica
- >20%
- 15%-20%
- 10%-15%
- 5%-10%
- <5%

% da demanda eléctrica en 2050 que se cubriría con esta tecnoloxía

- █ % da demanda de cada Comunidade
- Comunidades autosuficientes para a súa demanda eléctrica 2050
- Comunidades que poidan xerar toda a demanda eléctrica peninsular con esta tecnoloxía

Total. Teito de potencia= 2.739 XW - Teito de xeración eléctrica= 9.897 TWh/a (3.534% da demanda eléctrica peninsular 2050)

▶▶ Poderíanse instalar 2.739.000 MW de potencia eléctrica en centrais termosolares, e poderíanse xerar 9.897 TWh

ó ano, o que permitiría cubrir en máis de trinta e cinco veces a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Como vemos no mapa, o maior potencial radica en Castela e León.



É de destacar que tanto esta comunidade como as de Castela-A Mancha, Andalucía, Aragón, Extremadura, Cataluña, Galicia e Valencia poderían xerar, cada unha delas, con centrais termosolares unha cantidade de electricidade superior a toda a demanda eléctrica peninsular proxectada en 2050. Ademais, tódalas comunidades peninsulares poderían xerar con centrais termosolares unha cantidade de electricidade superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.

3.2. Síntese de resultados

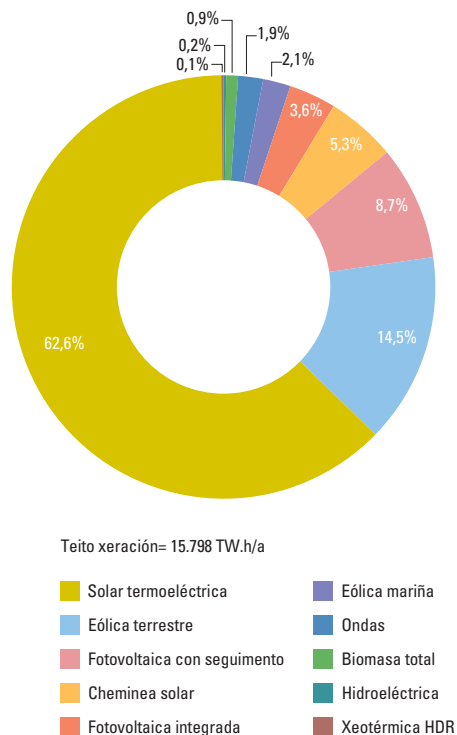
Recursos renovábeis totais dispoñíbeis

Nos seguintes gráficos amósanse os teitos de potencia e xeración peninsulares das distintas tecnoloxías consideradas neste proxecto, así coma as porcentaxes de cobertura da demanda eléctrica peninsular e demanda enerxética total proxectadas para 2050.

Hai que destaca-la gran capacidade de xeración das tecnoloxías renovábeis no seu conxunto, con algunhas delas acadando por si mesmas un teito de xeración superior, e nalgúns casos moi superior, ás demandas tanto de electricidade proxectada para 2050 (280 TWh/ano) como de enerxía total (1.525 TWh/ano).

Se sumáramos tódolos teitos das diferentes tecnoloxías obteríamos un máximo do teito total de xeración baseado en renovábeis de 15.798 TWh/ano. As interseccións a descontar por coincidir emprazamentos serían moi limitadas, por seren compatíbeis na meirande parte dos casos ou por terse imposto por adiantado condicións moi restritivas sobre o terreo dispoñíbel. Este teito de xeración con renovábeis representa unha capacidade de xeración equi-

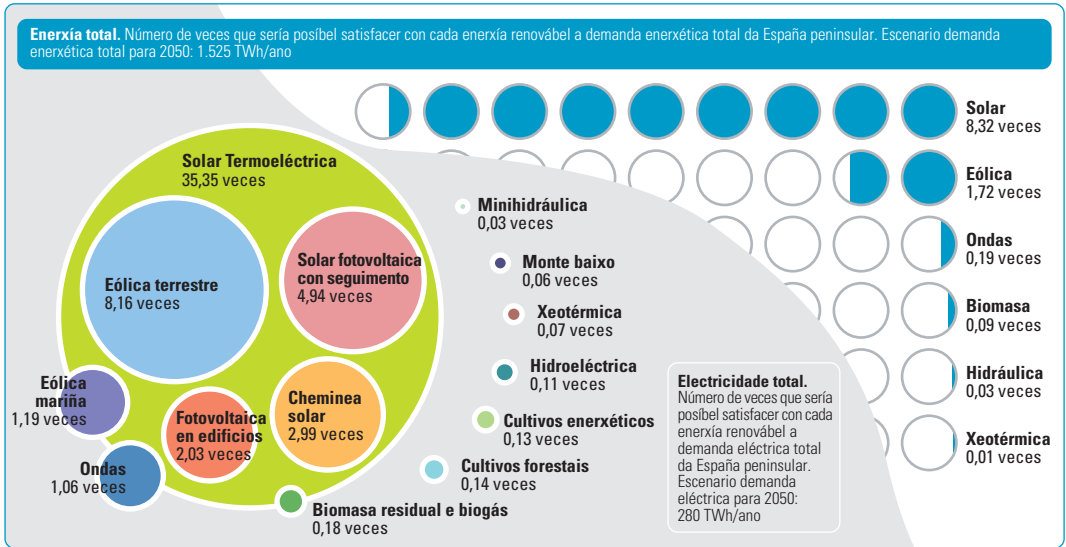
Gráfico 1 Teito de xeración con renovábeis



Táboa 1 Recursos renovábeis dispoñíbeis en España e comparación coa demanda en 2050

	Teito Potencia XWp	Teito Xeración TW.h/ano	Demanda eléctrica (%)	Demanda enerxía total (%)
Solar	4.266	12.684	4.530	832
Solar Termoeléctrica	2.739	9.897	3.535	649
Solar Fotovoltaica con seguimento	708	1.382	494	91
Cheminea solar	324	836	299	55
Fotovoltaica integrada	495	569	203	37
Eólica	1.080	2.619	935	172
Eólica terrestre*	915	2.285	816	150
Eólica mariña	165	334	119	22
Ondas	84	296	106	19
Biomasa	19	142	51	9
Biomasa residual e biogás	7	51	18	3
Cultivos enerxéticos	5	35	13	2
Cultivos forestais de rotación *	5	38	14	3
Monte baixo*	2	17	6	1
Hidráulica	19	38	14	3
Hidroeléctrica (P> 10 MW)	17	31	11	2
Minihidráulica (P< 10 MW)	2	7	3	0,5
Xeotérmica rocha seca quente	3	20	7	1
Total renovábeis	5.471	15.798	5.642	1.036

* Preséntanse os teitos de xeración máximos



valente a máis de cincuenta e seis veces a demanda peninsular de electricidade para 2050 e superior a dez veces a demanda de enerxía total peninsular para 2050.

Como vemos na figura, os recursos renovábeis máis abundantes con diferenza son os asociados ás tecnoloxías **solares**. É de destacar o gran potencial da solar termoeléctrica, que podería satisfacer máis de trinta e cinco veces a **demanda eléctrica** proxectada para 2050. Outras tecnoloxías solares tamén poderían xerar varias veces a demanda de electricidade para 2050: solar fotovoltaica con seguimento (unhas cinco veces), cheminea solar (unhas tres veces) e fotovoltaica integrada en edificios (dúas veces). Tamén destaca o elevado teito de xeración da **eólica**: só con eólica mariña sería posíbel satisfacer toda a demanda eléctrica proxectada en 2050, e de orde de oito veces con eólica terrestre. A enerxía das ondas tamén sería suficiente para abastecer toda a demanda eléctrica peninsular. O potencial doutras tecnoloxías renovábeis podería satisfacer porcentaxes significativas da demanda eléctrica: biomasa residual e biogás (18%), cultivos forestais (14%), cultivos enerxéticos (13%), hidroeléctrica (11%), xeotérmica (7%), monte baixo (6%), minihidráulica (3%).

Se nos fixamos en **toda a demanda de enerxía** peninsular proxectada en 2050 (1525 TWh/ano), coas tecnoloxías solares sería posíbel satisfacer de orde de oito veces esta demanda e con eólica poderíase satisfacer ata 1,72 veces esta demanda.

Comparación co Plan de Enerxías Renovábeis

Os teitos de potencia e xeración obtidos neste proxecto están moi distantes, tanto cuantitativamente como cualitativamente, dos manexados

Táboa 2 Comparación entre o teito de potencia calculado para 2050 e o obxectivo de potencia instalada no Plan de Enerxías Renovábeis en España 2005-2010

	Potencia (MW) para o 2010 do PER	Obxectivo	Teito de Potencia (MW) Escenario 2050
Solar Termoeléctrica	500		2.738.800
Solar Fotovoltaica	400		1.202.900
Eólica	20.155		1.079.900
Cheminea solar	0		324.300
Ondas	0		84.400
Biomasa total (inclúe biogás)	2.274		19.400
Hidráulica	18.977		18.800
Xeotérmica rocha seca quente	0		2.500
R.S.U.	189		0*
Total	42.495		5.471.000

*Greenpeace non considera renovábel a incineración de RSU

para planifica-lo desenvolvemento das tecnoloxías renovábeis no noso país.

Se comparámo-los obxectivos do Plan de Enerxías Renovábeis 2005-2010 (PER) fixados polo Goberno español para o 2010 e os teitos obtidos neste proxecto vemos que cuantitativamente estes están en xeral varios ordes de magnitude por riba.

O primeiro que chama a atención é o claro contraste entre a contribución potencial que poden te-las tecnoloxías **solares** e o obxectivo marcado no PER. Entre estas tecnoloxías destaca a solar termoeléctrica cun teito de potencia cinco mil veces superior ó obxectivo de potencia instalada fixado no PER para o 2010 (500 MW). Algunhas das tecnoloxías coma a cheminea solar, a pesares de que sería posíbel satisfacer con elas ata tres veces a demanda eléctrica en 2050, nin sequera se contemplan.

A eólica terrestre e mariña teñen uns teitos de potencia moi superiores ó obxectivo do PER para o 2010. A pesares da súa importante aposta pola eólica, o obxectivo do PER non significa nin moito menos esgota-lo potencial desta tecnoloxía. Destaca ademais a completa ausencia da eólica mariña nos obxectivos do PER.

Chama a atención a capacidade de xeración asociada a tecnoloxías actualmente non incorporadas no PER, como é a enerxía das **ondas**, que ten grandes sinerxías coa eólica mariña no seu desenvolvemento tecnolóxico.

Respecto á **biomasa**, os teitos de potencia obtidos, se ben por riba dos avaliados no PER, son os que teñen unha orde de magnitude máis semellante.

Para a **hidráulica** adoptáronse como válidos os teitos do anterior Plan de Fomento das Enerxías Renovábeis, por considerala unha tecnoloxía madura cuxo potencial e restricións (fundamentalmente medio ambientais) xa están ben establecidos.

Con relación á **xeotérmica** de rocha seca quente, parecería adecuado incorporala nos programas destinados ó desenvolvemento das renovábeis no noso país. Aínda que ten un potencial relativamente baixo con relación a outras tecnoloxías pode proporcionar unha contribución significativa á cobertura da demanda e á regularidade do sistema de xeración e transporte eléctrico.

Aínda que o PER considera a enerxía procedente dos **residuos sólidos urbanos**, neste estudio non se considera como un recurso renovábel aceptábel.

Cobertura da demanda eléctrica: proposta de mix de xeración

Cunha capacidade de xeración renovábel tan elevada, existen infinitas opcións para configurar un mix de xeración 100% renovábel con capacidade para abastecer-la demanda. Na **segunda parte deste proxecto acometerase esta análise con maior grado de detalle**, tendo en conta o axuste temporal entre demanda e xeración, así como a capacidade de transporte da rede eléctrica, para poder chegar a un escenario 100% renovábel en 2050.

A modo previo resulta interesante ter algunha idea da configuración requirida para cubri-lo 100% da demanda eléctrica. Coa filosofía de diversificación tecnolóxica, os gráficos amosan un posible mix tecnolóxico con capacidade de xeración do 178% da demanda eléctrica proxectada (é o sobredimensionado necesario no caso de que se utilizara como sistema de distribución da electricidade a rede eléctrica cun 56% de rendemento de regularidade-transporte).

A táboa 3 amosa como podería configurarse ese sistema cunha potencia pico total de 180 XW, unha capacidade de xeración de 500 TWh/ano e unha ocupación do 5,3% da superficie peninsular.

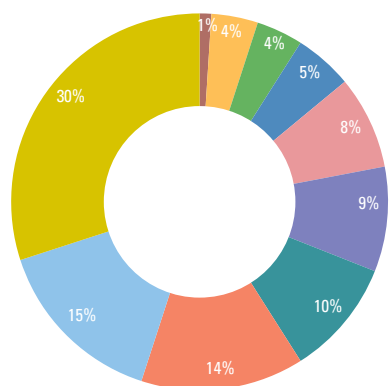
Tamén se detalla a porcentaxe de desenvolvemento requirido do teito de cada tecnoloxía no mix proposto. A solar termoeléctrica debido ó seu alto potencial tan só desenvolvería o 2% do seu potencial, a eólica terrestre polo seu requirimento

Táboa 3 e Gráficos Proposta preliminar dun mix tecnolóxico para abastecer o 100% da demanda eléctrica peninsular (supoñendo un sistema de regulamento e transporte co 56% de rendemento). Reparto porcentual de potencia instalada e capacidade de xeración das distintas tecnoloxías

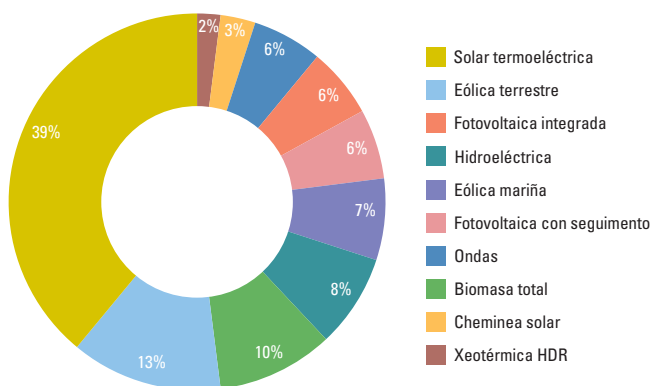
	Potencia XWp	Xeración TW.h/ano	Desenvolvemento potencial (%)	Ocupación territorio (%)
Solar	100	271	2	0,7
Solar Termoeléctrica	55	198	2	0,3
Solar Fotovoltaica con seguimento	14	28	2	0,2
Cheminea Solar	7	17	2	0,3
Fotovoltaica integrada	25	29	5	
Eólica	44	102	4	1,7
Eólica terrestre	28	69	3	1,7
Eólica mariña	17	33	10	
Ondas	8	30	10	
Biomasa	7	53	37	2,8
Biomasa residual e biogás	6	41	80	
Cultivos enerxéticos	1	7	20	1,3
Cultivos forestais de rotación rápida*	0,4	3	20	0,5
Monte baixo*	0,3	2	20	1,1
Hidráulica	19	38	100	
Hidroeléctrica (P> 10 MW)	17	31	100	
Minihidráulica (P< 10 MW)	2	7	100	
Xeotérmica rocha seca quente	1	8	40	
Total renovábeis	180	500	3	5,3

* Preséntanse os teitos mínimos

Potencia instalada= 180 XW



Capacidade de xeración= 500 TW.h/a



de superficie desenvolvería o 3%. En cambio tecnoloxías como a hidráulica ou a biomasa residual e biogás ó seren tecnoloxías xa maduras e cun teito de xeración menor desenvolverían practicamente todo o seu potencial.

O reparto porcentual de potencia instalada e capacidade de xeración amósanos que máis do 50% da capacidade de xeración correspondería ás tecnoloxías solares, das que a maior porcentaxe sería da solar termoeléctrica co 39% da capacidade de xeración. A eólica (terrestre e mariña) achegaría o

19% da capacidade de xeración e a biomasa o 10%. O resto repartiríase entre as diversas tecnoloxías renovábeis.

Cobertura da demanda de enerxía total: proposta de mix

O mix tecnolóxico máis apropiado e o seu reparto espacial na xeografía peninsular virán condicionados polo sistema de distribución enerxética utilizado, polas necesidades de regularidade da xeración (estritamente vinculadas coa xestión

da demanda realizada), e pola evolución de custos de cada unha das tecnoloxías consideradas.

Aquí amósase unha proposta preliminar dun mix tecnolóxico para abastecer o 100% da demanda enerxética peninsular con enerxías renovábeis, supoñendo un sistema de regularidade e transporte cun 80% de rendemento.

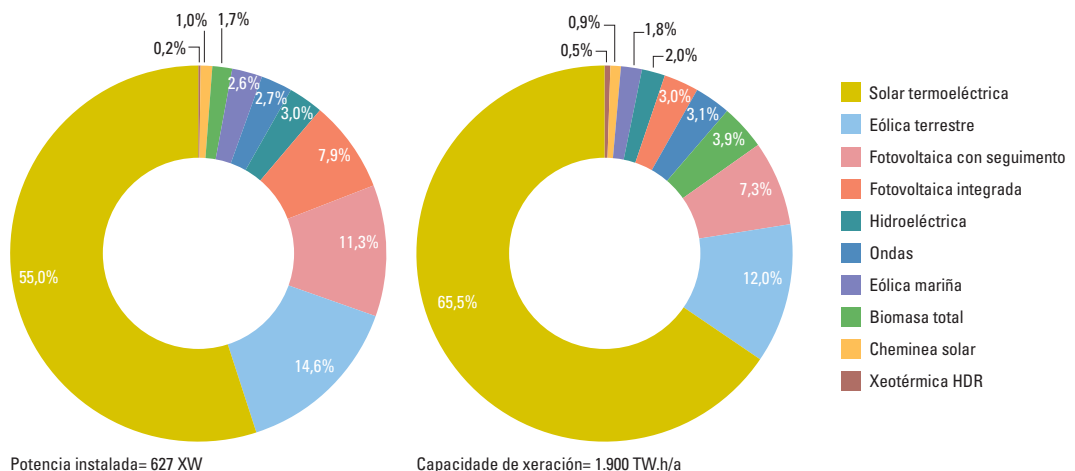
A táboa 4 amosa como podería configurarse este sistema cunha potencia pico total de 627

XW, unha capacidade de xeración de 1900 TWh/ano e unha ocupación do 14,1% do territorio peninsular. Tamén se detalla a porcentaxe de desenvolvemento requirido do teito de cada tecnoloxía.

O reparto porcentual de potencia instalada e capacidade de xeración amósanos que máis do 76% da capacidade de xeración correspondería ás tecnoloxías solares, das que a maior porcentaxe corresponde á solar termoeléctrica cun

Táboa 4 e Gráficos Proposta preliminar dun mix tecnolóxico para abastecer-lo 100% da demanda de enerxía total peninsular (supoñendo un sistema de regularidade e transporte co 80% de rendemento). Reparto porcentual de potencia instalada e capacidade de xeración das distintas tecnoloxías

	Potencia XWp	Xeración TW.h/ano	Desenvolvemento potencial (%)	Ocupación territorio(%)
Solar	471	1.457	11	2,8
Solar Termoeléctrica	345	1.245	13	1,7
Solar Fotovoltaica con seguimento	71	138	10	0,9
Cheminea Solar	7	17	2	0,3
Fotovoltaica integrada	50	57	10	
Eólica	108	262	10	5,7
Eólica terrestre	92	229	10	5,7
Eólica mariña	17	33	10	
Ondas	17	59	20	
Biomasa	11	75	53	5,6
Biomasa residual e biogás	7	51	100	
Cultivos enerxéticos	2	14	40	2,5
Cultivos forestais de rotación rápida	0,8	6	40	0,9
Monte baixo	0,5	4	40	2,2
Hidráulica	19	38	100	
Hidroeléctrica (P> 10 MW)	17	31	100	
Minihidráulica (P< 10 MW)	2	7	100	
Xeotérmica rocha seca quente	1	10	50	0,0
Total renovábeis	627	1.900	12	14,1



65,5% da capacidade de xeración e o 7,3% ás solares fotovoltaicas con seguimento.

A eólica terrestre significaría o 12% da capacidade de xeración. O resto repartiríase entre as diversas tecnoloxías renovábeis.

3.3. Resultados por CC.AA.

A continuación amosámo-lo número de veces que sería posíbel satisfacer-la demanda de enerxía eléctrica e total³ proxectada para cada comunidade autónoma no 2050. Estes resultados son interesantes para aprecia-la distribución espacial dos recursos de enerxías renovábeis na España peninsular, así como para servir de guía ó desenvolvemento da promoción e apoio ás distintas tecnoloxías renovábeis no marco das comunidades.

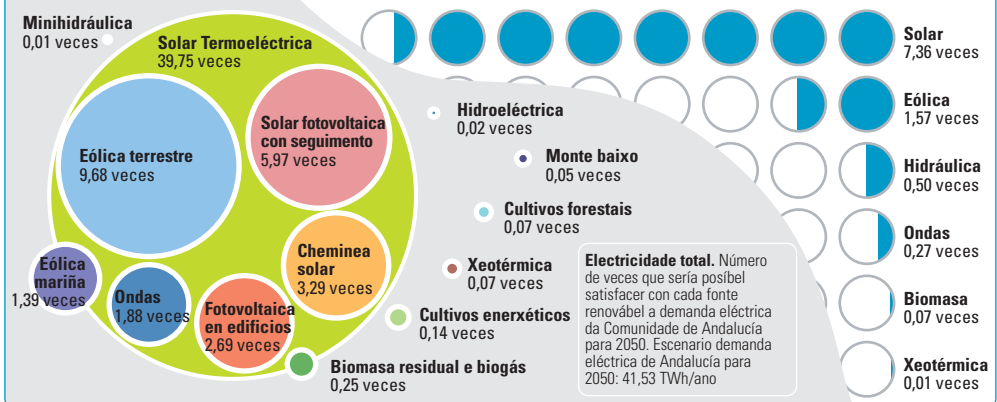
Andalucía é a comunidade da península con maior potencial para a xeración de electricidade a partir de enerxía solar fotovoltaica integrada en edificios e de biomasa residual e biogás. Podería ser autosuficiente para toda a súa demanda de electricidade con enerxías renovábeis, pero mesmo podería facelo só cunha calquera destas: termosolar, solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre, eólica mariña ou enerxía das ondas. Tamén podería xerar con termosolar ou eólica terrestre enerxía suficiente para satisfacer toda a demanda eléctrica peninsular.

Como vemos na figura, Andalucía podería xerar **electricidade** suficiente para satisfacer cincuenta e dúas veces a súa demanda de electricidade desenvolven-

do todo o seu potencial solar. Só coa solar termoeléctrica poderíase satisfacer case corenta veces a demanda eléctrica proxectada para Andalucía para 2050 (41,53 TWh/ano) e unhas seis veces a demanda eléctrica peninsular total (280 TWh/ano). A eólica terrestre podería satisfacer dez veces a demanda eléctrica de Andalucía. Con eólica mariña poderíase xerar unha cantidade de electricidade superior á demanda da comunidade. Coa enerxía das ondas poderíase satisfacer case o dobre da súa demanda eléctrica.

O potencial solar desta comunidade permitiría satisfacer sete veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta comunidade para 2050 (291,89 TWh/ano) e o potencial eólico case dúas veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Andalucía para 2050: 291,89 TWh/ano.



³Utilizáronse os teitos de xeración máximos tanto para eólica terrestre como para os cultivos forestais de rotación rápida e o aproveitamento do monte baixo

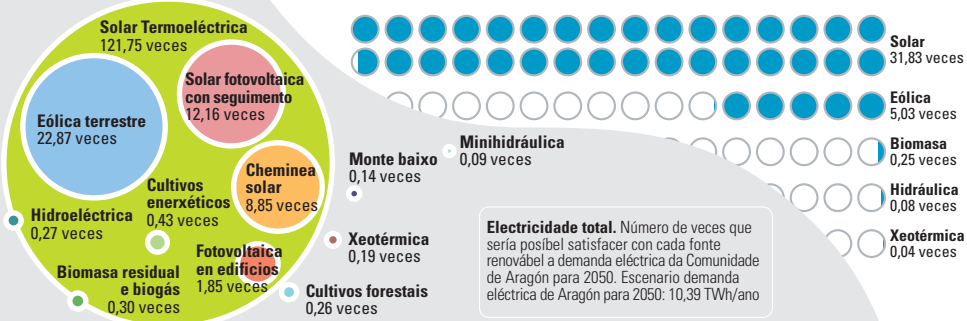
Aragón podería ser autosuficiente para toda a súa demanda de electricidade con enerxías renovábeis, mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar, solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre ou biomasa. Tamén podería xerar con termosolar enerxía suficiente para satisfacer toda a demanda eléctrica peninsular.

Como vemos na figura, Aragón podería xerar **electricidade** suficiente para satisfacer unhas cento corenta e cinco veces a súa demanda de electricidade unicamente co potencial solar co que conta. É de destacar o gran potencial da solar termoeléctrica, que podería satisfacer case cento vintedúas veces a demanda

eléctrica proxectada para a Comunidade no 2050 (10.39 TWh/ano) e cinco veces a demanda eléctrica peninsular total (280 TWh/ano). Con outras tecnoloxías solares como a solar fotovoltaica con seguimento, cheminea solar e fotovoltaica integrada en edificios tamén se podería xerar varias veces a demanda de electricidade desta Comunidade para 2050. Aragón podería xerar con eólica terrestre unha cantidade de electricidade ata vintetrés veces superior á súa propia demanda eléctrica proxectada en 2050.

O potencial solar desta comunidade permitiría satisfacer trinta e dúas veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta Comunidade para 2050 (47,2 TWh/año) e o potencial eólico 5 veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Aragón. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Aragón para 2050: 47,2 TWh/ano.



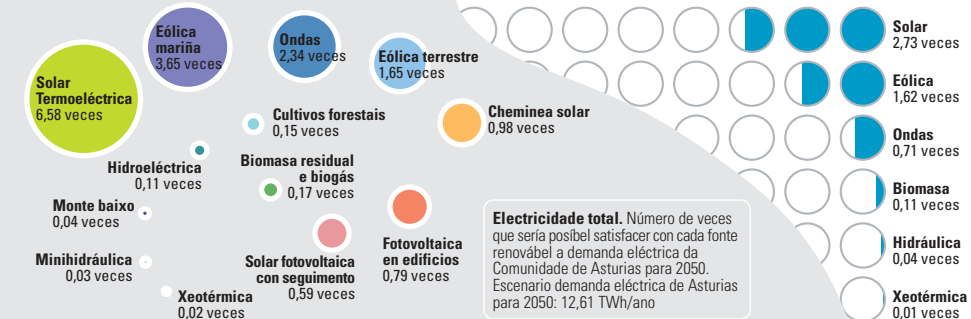
Asturias podería ser autosuficiente para toda a súa demanda de electricidade con enerxías renovábeis, mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar, eólica terrestre, eólica mariña ou enerxía das ondas.

Como vemos na figura, Asturias podería xerar **electricidade** suficiente para satisfacer case sete veces a súa demanda de electricidade proxectada no 2050 (12,61 TWh/ano) desenvolvendo todo o seu potencial

de solar termoeléctrica. A eólica podería satisfacer ata seis veces a demanda eléctrica de Asturias. Con eólica mariña poderíase xerar unha cantidade de electricidade case catro veces superior á demanda da Comunidade. Coa enerxía das ondas poderíase satisfacer máis de dúas veces a súa demanda eléctrica.

O potencial solar desta Comunidade permitiría satisfacer tres veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta Comunidade para 2050 (41,26 TWh/ano) e o potencial eólico dúas veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Asturias. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Asturias para 2050: 41,26 TWh/ano.



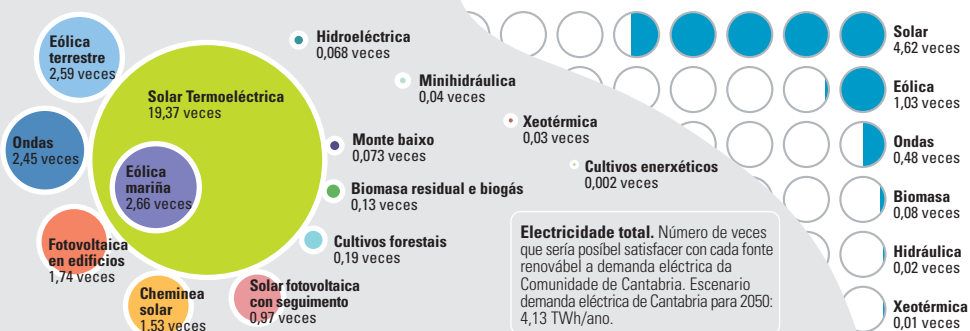
Cantabria

Cantabria podería ser autosuficiente para toda a súa demanda de electricidade con enerxías renovábeis, mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre, eólica mariña ou enerxía das ondas.

Como vemos na figura, Cantabria podería xerar **electricidade** suficiente para satisfacer vinte e catro veces a súa demanda de electricidade desenvolvendo todo o seu potencial solar. Só coa solar termoeléctrica podería satisfacerse dezanove veces a demanda eléctrica proxectada para esta Comunidade para 2050 (4,13 TWh/ano).

Con outras tecnoloxías solares como cheminea solar e fotovoltaica integrada en edificios tamén se podería xerar varias veces a demanda de electricidade desta Comunidade para 2050. A eólica terrestre podería satisfacer seis veces a demanda eléctrica de Cantabria. Con eólica mariña poderíase xerar unha cantidade de electricidade case tres veces superior á demanda da Comunidade. Coa enerxía das ondas poderíase satisfacer máis de dúas veces a súa demanda eléctrica. O potencial eólico desta Comunidade permitiría satisfacer toda a **demanda enerxética total** proxectada para esta Comunidade para 2050 (21,09 TWh/ano) e o potencial solar cinco veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Cantabria para 2050: 21,09 TWh/ano



Castela-A Mancha

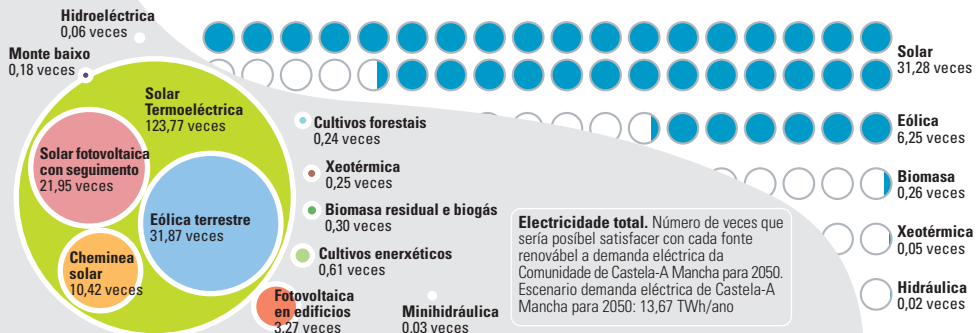
Castela-A Mancha é a comunidade da península con maior potencial para a xeración de electricidade a partir de enerxía xeotérmica (xunto con Castela e León) e de eólica terrestre.

Como vemos na figura, Castela-A Mancha podería ser autosuficiente con enerxías renovables para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (13,67 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (cento vinte e catro veces), solar fotovoltaica con seguimento (vinte e dúas veces),

solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre (case trinta e dúas veces) ou biomasa. Tamén podería xerar con termosolar (seis veces), solar fotovoltaica con seguimento ou eólica terrestre enerxía suficiente para satisfacer toda a demanda eléctrica peninsular.

O potencial solar desta comunidade permitiría satisfacer trinta e unha veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta comunidade para 2050 (69,67 TWh/ano) e o potencial eólico seis veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Castela-A Mancha. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Castela-A Mancha para 2050: 69,67 TWh/ano.



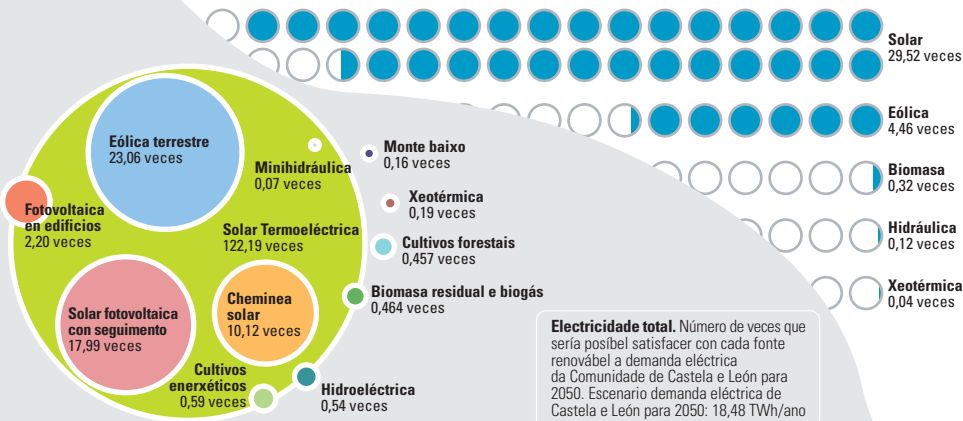
Castela e León é a comunidade da península con maior potencial para a xeración de electricidade a partir de enerxía xeotérmica (xunto con Castela-A Mancha), hidráulica, biomasa, chemineas solares, solar fotovoltaica con seguimento e enerxía termosolar.

Como vemos na figura, Castela e León podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (18,48 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (máis de cento vintedúas

vezes), solar fotovoltaica con seguimento (dezaoito veces), solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre (vintetrés veces) ou biomasa. Tamén podería xerar con termosolar (oito veces), solar fotovoltaica con seguimento ou eólica terrestre (dúas veces) enerxía suficiente para satisfacer toda a demanda eléctrica peninsular.

O potencial solar desta Comunidade permitiría satisfacer trinta veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta Comunidade para 2050 (95,46 TWh/ano) e o potencial eólico catro veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Castela e León. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Castela e León para 2050: 95,46 TWh/ano

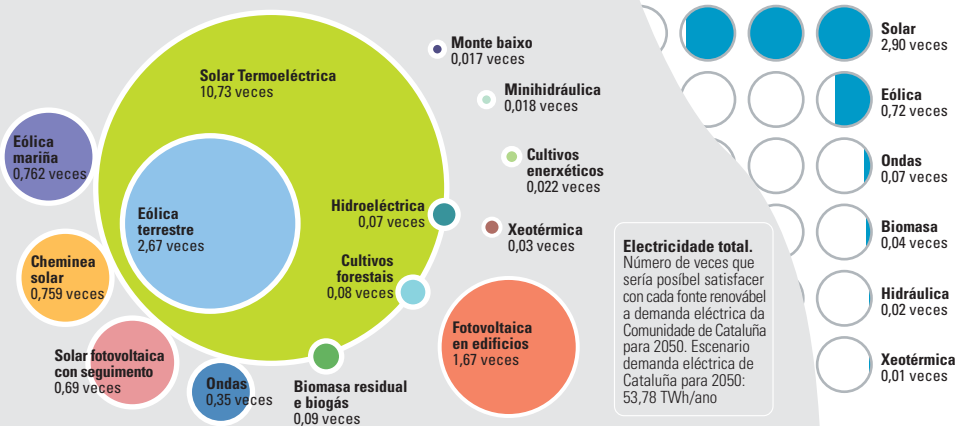


Como vemos na figura, Cataluña podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (53,78 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (once veces), solar fotovoltaica integrada en edificios (dúas veces) ou eólica terrestre (case tres veces).

Tamén podería xerar con termosolar enerxía suficiente para satisfacer o dobre de toda a demanda eléctrica peninsular.

O potencial solar desta comunidade permitiría satisfacer tres veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta comunidade para 2050 (257,25 TWh/ano).

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Cataluña. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Cataluña para 2050: 257,25 TWh/ano



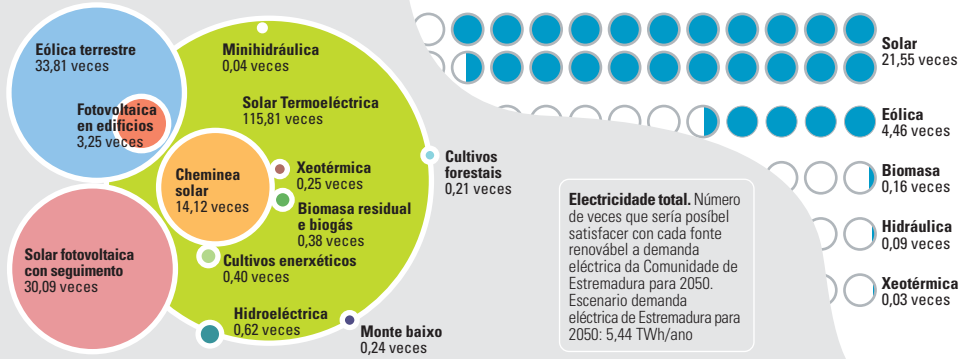
Estremadura

Como vemos na figura, Estremadura podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (5,44 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (case cento dezaseis veces), solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre (trinta e catro veces) ou biomasa. Estremadura podería xerar electricidade suficiente para abastecer cento sesenta e tres veces a súa

demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o potencial solar co que conta. Tamén podería xerar con termosolar enerxía suficiente para satisfacer o dobre de toda a demanda eléctrica peninsular.

O potencial solar desta comunidade permitiría satisfacer case vintedúas veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta Comunidade para 2050 (41,21 TWh/ano) e o potencial de eólica máis de catro veces.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Estremadura. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Estremadura para 2050: 41,21 TWh/ano



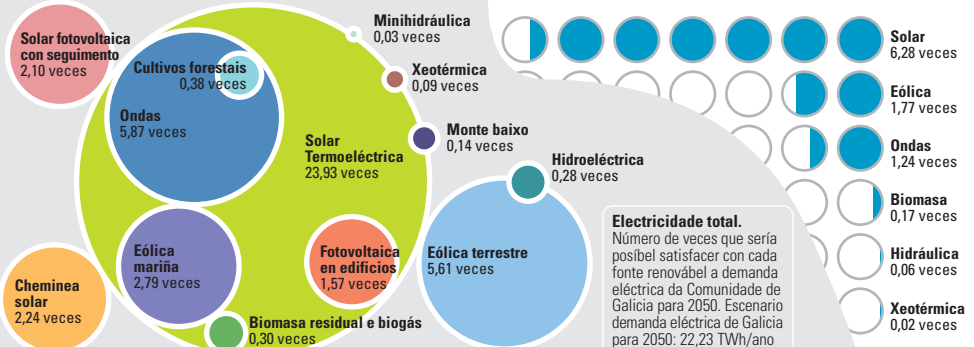
Galicia é a comunidade da península con maior potencial para a xeración de electricidade a partires da biomasa de monte baixo e da enerxía das ondas.

Galicia podería xerar electricidade suficiente para satisfacer trinta veces a súa demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o potencial da solar e nove veces desenvolvendo o seu potencial de eólica. Tamén podería xerar con termosolar enerxía suficiente para satifacelo dobre de toda a demanda eléctrica peninsular.

Como vemos na figura, Galicia podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (22,23 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (case vintecatro veces), solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares, eólica terrestre, eólica mariña (tres veces) ou enerxía das ondas (case seis veces).

O potencial solar desta Comunidade permitiría satisfacer seis veces a **demanda enerxética total** proxectada para esta Comunidade para 2050 (105,56 TWh/ano), o potencial de eólica dúas veces e unha vez coa enerxía das ondas.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Galicia. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Galicia para 2050: 105,56 TWh/ano

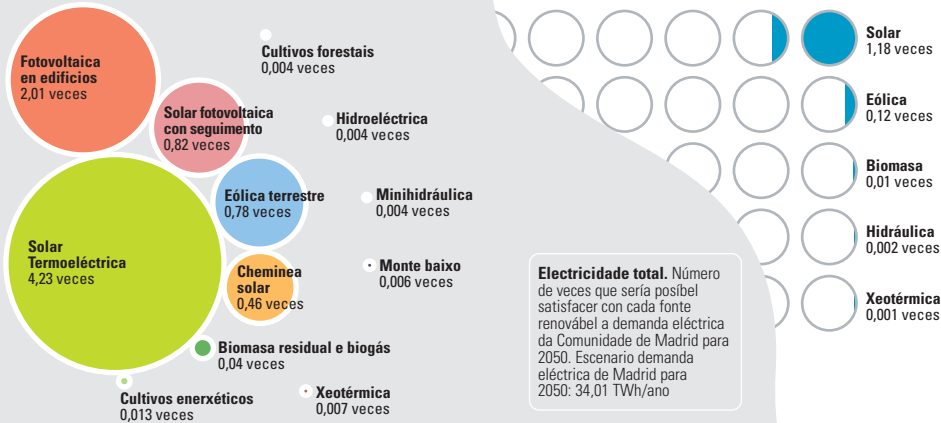


Galicia

Como vemos na figura, a Comunidade de Madrid podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (34,01 TWh/ano), pero incluso podería facelo só con termosolar (máis de catro veces) ou con fotovoltaica integrada en edificios (dúas veces). A Comunidade de Madrid podería xerar electricidade suficiente

para abastecer seis veces a súa demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o seu potencial solar. Sería posíbel satisfacer a **demanda enerxética total** proxectada para a Comunidade de Madrid para o ano 2050 (219,45 TWh/año) desenvolvendo todo o potencial da solar.

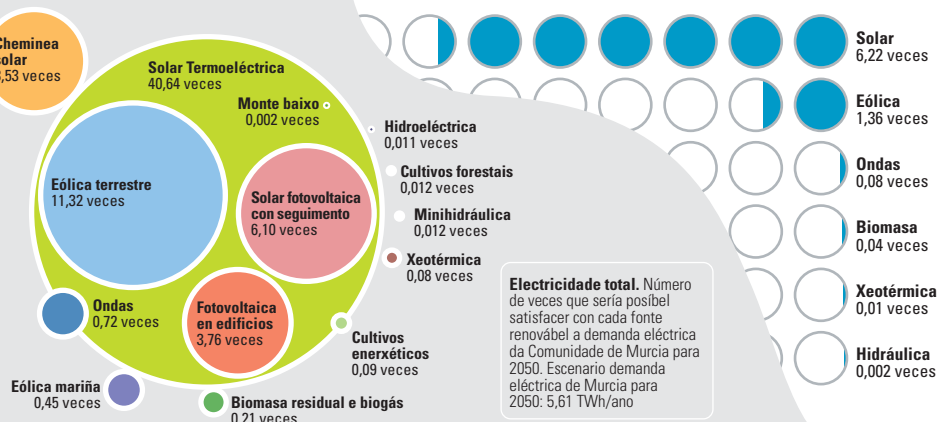
Energía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Madrid. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Madrid para 2050: 219,45 TWh/ano



Como vemos na figura, a Rexión de Murcia podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (5,61 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (corenta e unha veces), solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares ou eólica terrestre (máis de once veces). A Rexión de Murcia podería xerar electricidade suficiente para satisfacer cincuenta e cinco veces a súa demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o seu potencial solar.

Sería posíbel satisfacer a **demanda enerxética total** proxectada para a Rexión de Murcia para o ano 2050 (48,7 TWh/año) desenvolvendo todo o potencial da eólica e seis veces desenvolvendo todo o potencial da solar.

Energía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de Murcia. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Murcia para 2050: 48,7 TWh/ano



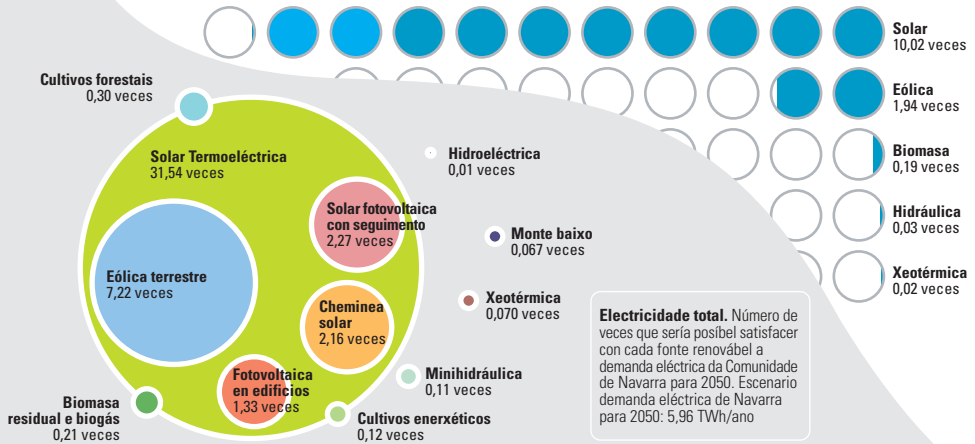
Navarra

Como vemos na figura, a Comunidade Foral de Navarra podería ser autosuficiente con enerxías renováveis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (5,96 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (case trinta e dúas veces), solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares ou eólica terrestre (máis de sete veces). Navarra podería xerar electricidade suficiente para satisfacer

trinta e sete veces a súa demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o potencial solar.

Sería posíbel satisfacer dez veces a **demanda enerxética total** proxectada para a Comunidade Foral de Navarra para o ano 2050 (22,19 TWh/ano) desenvolvendo todo o seu potencial solar e case dúas veces desenvolvendo todo o potencial da eólica.

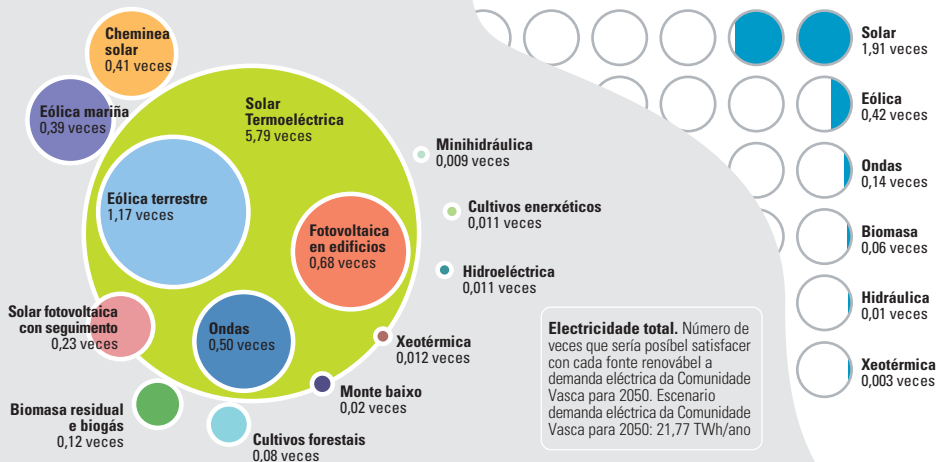
Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovável a demanda enerxética da Comunidade de Navarra. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Navarra para 2050: 22,19 TWh/ano



Como vemos na figura, a Comunidade Autónoma Vasca podería ser autosuficiente con enerxías renováveis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (21,77 TWh/ano), pero incluso podería facelo só con termosolar (case seis veces) ou con eólica

terrestre. Sería posíbel satisfacer case dúas veces a **demanda enerxética total** proxectada para o País Vasco para o ano 2050 (81,05 TWh/ano) desenvolvendo todo o seu potencial solar.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovável a demanda enerxética da Comunidade Vasca. Escenario demanda enerxética da Comunidade Vasca para 2050: 81,05 TWh/ano

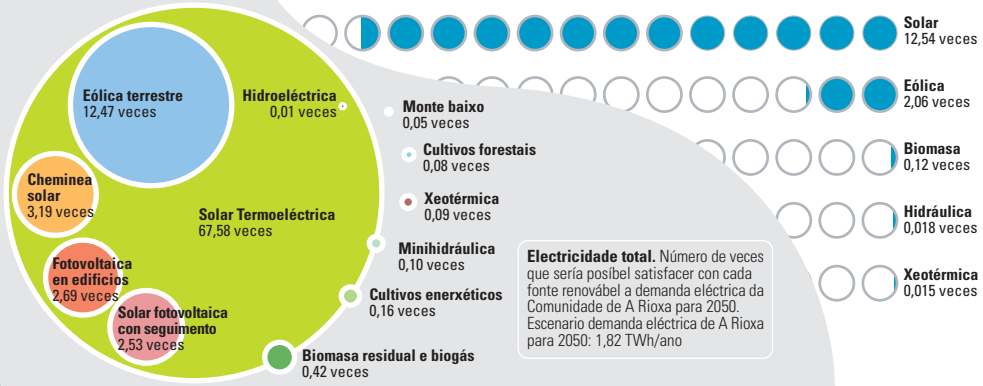


Como vemos na figura, A Rioxa podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (1,82 TWh/ano), mesmo podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (sesenta e oito veces), solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios, chemineas solares ou eólica terrestre (doce veces). A Rioxa podería xerar electri-

cidade suficiente para satisfacer setenta e sete veces a súa demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o seu potencial solar.

Sería posíbel satisfacer case trece veces a **demanda enerxética total** proxectada para A Rioxa para o ano 2050 (11,03 TWh/ano) desenvolvendo todo o seu potencial solar e dúas veces desenvolvendo o seu potencial eólico.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade de A Rioxa. Escenario demanda enerxética da Comunidade de Navarra para 2050: 11,03 TWh/ano



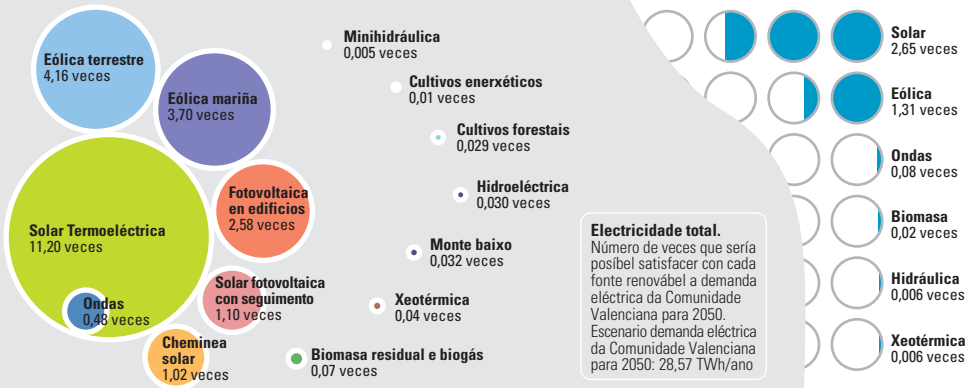
A Comunidade Valenciana é a comunidade da península con maior potencial para a xeración de electricidade a partir de enerxía eólica mariña.

Como vemos na figura, a Comunidade Valenciana podería ser autosuficiente con enerxías renovábeis para toda a súa demanda de **electricidade** proxectada para 2050 (28,57 TWh/ano), pero incluso podería facelo só con unha calquera destas: termosolar (máis de once veces), solar fotovoltaica con seguimento, solar fotovoltaica integrada en edificios (ata tres veces), chemineas solares, eólica terrestre ou eólica mariña (catro veces). A Comunidade Valenciana podería xerar

electricidade suficiente para satisfacer dezaseis veces a súa demanda eléctrica proxectada en 2050 desenvolvendo todo o potencial que lle ofrece a solar. Esta comunidade podería satisfacer a súa demanda eléctrica oito veces desenvolvendo todo o seu potencial de enerxía eólica. Tamén podería xerar con termosolar enerxía suficiente para satisfacer toda a demanda eléctrica peninsular.

Sería posíbel satisfacer toda a **demanda enerxética total** proxectada para a Comunidade Valenciana para o ano 2050 (171,56 TWh/ano) desenvolvendo todo o seu potencial eólico e case tres veces desenvolvendo o seu potencial solar.

Enerxía total. Número de veces que sería posíbel satisfacer con cada enerxía renovábel a demanda enerxética da Comunidade Valenciana. Escenario demanda enerxética da Comunidade Valenciana para 2050: 171,56 TWh/ano



4.

Conclusión do informe e demandas de Greenpeace

Conclusiones

- A **capacidade de xeración de electricidade con fontes renovables** é moi superior á demanda. Se sumarámo-los teitos obtidos para cada unha das tecnoloxías acadaríase un máximo de 15.798 TWh/ano, equivalentes a **56,42 veces a demanda peninsular de electricidade** proxectada en 2050.
- Esa capacidade de xeración renovable tan elevada permítenos propoñer-la posibilidade teórica de cubrir tódalas demandas de enerxía, non só eléctrica, pois equivale a **10,36 veces a demanda peninsular de enerxía total** proxectada en 2050.
- **Os recursos renovables máis abundantes son os asociados á enerxía solar:** entre tódalas tecnoloxías solares poderíase obter enerxía equivalente a 8,32 veces a demanda enerxética total da península en 2050, destacando a enerxía solar termoeléctrica, cuxo potencial de xeración supón o 62,6% do total renovable. Polo tanto, o noso meirande xacemento enerxético é o sol, o que confirma que verdadeiramente estamos no “país do sol”, e isto contrasta enormemente co papel absolutamente marginal que se lle deu ata o de agora nas planificacións enerxéticas ás distintas formas de aproveitar-la enerxía solar.
- **O potencial da enerxía eólica é moi superior ós actuais obxectivos de planificación.** Para obter unha ocupación de terreo con eólica terrestre similar á de outras tecnoloxías, non sería necesario desenvolver máis da décima parte do seu potencial, e aínda así se podería instalar máis de catro veces a potencia actualmente planificada.
- Hai tecnoloxías que ata agora foron completamente desprezadas na planificación e na regulación de incentivos, coma a enerxía eólica mariña, a das ondas, a xeotérmica de rocha seca ou as chemineas solares, que presentan elevados potenciais de xeración de enerxía.
- Os recursos de **biomasa** son limitados, en relación con outras renovables. Por iso, e posto que pola súa elevada capacidade de regularidade pode ter un papel importante no actual sistema eléctrico, **débase dar prioridade á máxima eficiencia na súa utilización**, en aplicacións de xeración simultánea de calor e electricidade (coxeración), sen detrimento da súa necesaria achega en sectores coma o transporte e a climatización de edificios. Existe recurso suficiente para que toda a capacidade de coxeración actualmente planificada puidera funcionar con biomasa.
- **Existen infinitas opcións de configurar un mix de xeración de electricidade 100% reno-**

vábel. Aínda que a segunda parte deste proxecto o desenvolvera en profundidade, pódese avanzar un posíbel parque de xeración que, cun sobredimensionamento do 178% e 180.000 MW de potencia instalada combinando as distintas tecnoloxías renovábeis, tivese capacidade de xera-la totalidade da demanda eléctrica proxectada en 2050, cunha ocupación do 5,3% do territorio.

- **Sería tecnicamente viábel abastecer-lo 100% da demanda enerxética total con fontes renovábeis.** A combinación máis apropiada de tecnoloxías e a súa situación xeográfica dependerán do sistema de distribución enerxética, das necesidades de regularidade da xeración (vinculadas coa xestión da demanda) e da evolución de custos de cada tecnoloxía.
- Os recursos renovábeis están tan **amplamente distribuídos no territorio peninsular**, que tódalas comunidades autónomas dispoñen de suficiente capacidade como para abastecer completamente a súa propia demanda de enerxía eléctrica e total.

Que pide Greenpeace

Para evitar un cambio climático perigoso e os demais impactos ambientais das enerxías sucias, e dada a abundancia de recursos renovábeis dispoñíbeis e tendo en conta as grandes inversións que absorbe o sistema enerxético e os seus longos períodos de amortización, é urxente encamiñar de xeito coherente as estratexias de desenvolvemento do noso sistema enerxético cara un horizonte 100% renovábel. Para impulsar esta Revolución Enerxética precisase:

- Fortalece-lo sistema de **primas ás enerxías renovábeis**, garantindo ós inversores un retorno da inversión estábel e atractivo para cada tecnoloxía.
- Desenvolver unha **fiscalidade ecolóxica** que inclúa desgravacións e bonificacións ás inversións en enerxías renovábeis, especialmente para a enerxía solar.
- Garantirle ás enerxías renovábeis a **prioridade de acceso á rede**.
- Darlle prioridade ó desenvolvemento das tecnoloxías solares en España, fixando obxectivos máis ambiciosos, en consonancia co seu altísimo potencial, que permitan crear mercados fortes de cada unha das aplicacións da **enerxía solar** para pasar a se-lo "país da enerxía solar". Aprobar con urxencia a obrigatoriedade de uso de enerxía solar térmica e fotovoltaica nos edificios que se constrúan ou reformen.
- Aprobar un **plan eólico mariño** que determine os criterios para a implantación territorial desta enerxía e evite situacións de incompreensión social.
- Favorecer o aproveitamento sostíbel da **biomasa**, impoñendo estritos criterios ambientais para a selección de recursos e creando redes de distribución que faciliten e fagan rendíbel a súa explotación, así como asegura-la máxima eficiencia na súa utilización, obrigando ó seu uso na coxeración sempre que sexa tecnicamente posíbel.
- Incorporar ó plan de enerxías renovábeis tecnoloxías de alto potencial ata agora "esquecidas": ondas, xeotérmica, chemineas solares.
- Garantir o dereito dos consumidores a **escoller electricidade limpa**, limitando o poder de mercado das grandes empresas eléctricas e establecendo un etiquetado eléctrico que obri-gue ás compañías eléctricas a facilitar nas súas facturas e anuncios unha información estandarizada, completa, comparábel e fiábel sobre a orixe e o impacto ambiental da electricidade que venden.
- Establecer obxectivos obrigatorios de **eficiencia enerxética**, que inclúan un aforro enerxético anual de cando menos un 2,5% para o sector privado e dun 3% para o sector público.
- Establecer obxectivos legais de obrigatorio cumprimento, no marco da próxima **Directiva europea de Enerxías Renovábeis**, para que as enerxías renovábeis acheguen un mínimo do 20% da demanda de enerxía primaria de cada un dos 25 estados da UE para 2020, indicando un obxectivo específico para cada enerxía renovábel, de acordo cos recursos renovábeis de cada país.

- Revisa-la actual **planificación enerxética**, tal como prometeu o presidente do Goberno, establecendo un obxectivo de maior eficiencia e menor demanda enerxética e planificando as infraestruturas enerxéticas necesarias, non para continuar coa construción masiva de centrais térmicas, senon para accelera-lo investimento en renovábeis.
- **Eliminar tódalas subvencións ós combustíbeis fósiles e á enerxía nuclear**, e internalizar tódolos custos externos.
- **Desincentiva-las inversións en novas centrais térmicas**, obrigando a demostrar, mediante unha análise pormenorizada, que tódalas alternativas de enerxía limpa (eficiencia e renovábeis) están esgotadas ou non son suficientes, antes de autoriza-la construción de calquera central de combustíbel fósil.
- Poñer en marcha un plan de **peche progresivo pero urgente das centrais nucleares** existentes, no horizonte do 2015, en coherencia co compromiso electoral do PSOE e do programa de Goberno do Presidente Rodríguez Zapatero.
- Aprobar un **Plan Nacional de Asignación de emisións** para o período 2008-2012 que asegure que España cumpra o obxectivo comprometido no Protocolo de Kioto.
- Negociar **novos e máis profundos obxectivos de redución de emisións** para o segundo período de compromiso do Protocolo de Kioto (2013-2017) e eleválos para un terceiro período de compromiso (2018-2022) a un mínimo do 30% de redución global.

Anexo

Glosario de termos

Demanda de enerxía eléctrica ou demanda de electricidade

É a cantidade de electricidade que consume nun intervalo de tempo a poboación, xa sexa para consumo no sector doméstico, industrial, servizos...

A demanda eléctrica per cápita exprésase en kWh/habitante.

Para falar da demanda eléctrica peninsular neste estudio empregamos TWh/ano.

Demanda enerxética total ou final

É a cantidade de enerxía (en forma de calor, electricidade, movemento...) que consume a poboación nun tempo dado en tódolos sectores: transporte, doméstico, industrial, servizos...

Para facela comparábel coa demanda eléctrica, usámo-las mesmas unidades: kWh/habitante-día, TWh-ano.

Enerxía e potencia

O brillo dunha lámpada depende da súa potencia (vatios), pero a enerxía que utiliza depende do tempo que estea acesa (vatios-hora). Do mesmo xeito, unha central que xera enerxía terá unha potencia ou capacidade (kW) e a enerxía que produce esa central será o produto da potencia instantánea polo tempo que a central está a funcionar (kWh).

• Unidades

W = vatio, é a unidade internacional estándar de potencia.

kWh = kilovatio-hora, unidade de enerxía.

Un dispositivo que teña un kW de potencia, ó remate dunha hora terá consumido un kilovatio-hora de enerxía.

• Equivalencia

1 kW (quilovatio)= 1000 vatios

1MW (megavatio)= 1000 kW

1XW(xigavatio)= 1000 MW o mil millóns de vatios

1TW (teravatio)= 1000 GW o mil millóns de quilovatios

Xeración

Produción de enerxía eléctrica.

Mix de xeración eléctrica

É a combinación das diferentes tecnoloxías que se empregan para xera-la electricidade precisa para satisfacer-la demanda eléctrica. Tamén se coñece como cesta ou carteira de xeración.

Potencia pico

Potencia máxima que pode xerar unha central solar fotovoltaica en condicións estándar.

Sistema eléctrico

O conxunto de equipos necesarios para dar-lo servizo eléctrico, é dicir, para facer que os consumidores dispoñan da electricidade que demandan. Inclúe tanto as centrais xeradoras como a rede que transporta a electricidade entre distintas zonas do país e a que a distribúe ata os puntos de consumo.

Sistema de xeración eléctrica

Falamos de sistema de xeración eléctrica para referirnos á parte do sistema eléctrico que comprende o conxunto de unidades xeradoras (centrais térmicas, parques eólicos...).

Sistema ou rede de transporte e de distribución

O actual sistema de cableado que se utiliza para transporta-la electricidade desde as centrais nas que se xera ata os puntos de demanda. A enerxía eléctrica transpórtase en alta tensión entre distintas zonas do país e distribúese en baixa tensión ata os puntos de consumo.

Teito de xeración

A enerxía que se podería xerar con cada tecnoloxía no caso de que desenvolvera todo o seu potencial.

Teito de potencia

A potencia que se podería instalar de cada tecnoloxía no caso de que se desenvolvera todo o seu potencial.



GREENPEACE