HACIA LA SOBERANÍA ENERGÉTICA DE EUSKAL HERRIA: ESCENARIO 2050

stopfosilak

1. MARCO ESTRATÉGICO

El País Vasco se encuentra en un punto de inflexión ante la emergencia climática y la enorme dependencia de los combustibles fósiles importados. Con 7 de los 9 límites planetarios ya superados, y en un contexto internacional de máxima incertidumbre, debe establecer una hoja de ruta que le permita cumplir con los compromisos climáticos y aumentar su resiliencia. El escenario CLEVER, una visión de bajo consumo energético para Europa construido de forma colaborativa entre organizaciones de diferentes países, propone que la triada "Suficiencia, Eficiencia y Renovables" (SER) es el único camino viable para alcanzar la neutralidad climática en 2050. Es un camino que busca garantizar vidas dignas dentro de los límites biofísicos del planeta, en coherencia con la Economía del Donut formulada por la economista Kate Raworth. En este marco, se rechaza la dependencia de tecnologías con alta incertidumbre operativa y costes hundidos, como la energía nuclear o la captura y almacenamiento de carbono (CCS), que no pueden desplegarse a la escala necesaria para cumplir con el presupuesto de carbono de 1,5 °C.

La triada **Suficiencia, Eficiencia, Renovables (SER)** se define de la siguiente manera:

- **Suficiencia**: Actúa sobre las causas estructurales del consumo energético. A diferencia de la eficiencia, la suficiencia despliega políticas que buscandisminuir la demanda.
- **Eficiencia**: Se centra en la mejora técnica y la reducción de pérdidas energéticas en los procesos de transformación, muy ligado a la electrificación de consumos.
- **Renovables**: Constituyen el soporte de suministro, aprovechando flujos naturales locales para sustituir los combustibles fósiles.

Este es el marco que utilizaremos para definir el escenario a 2050.

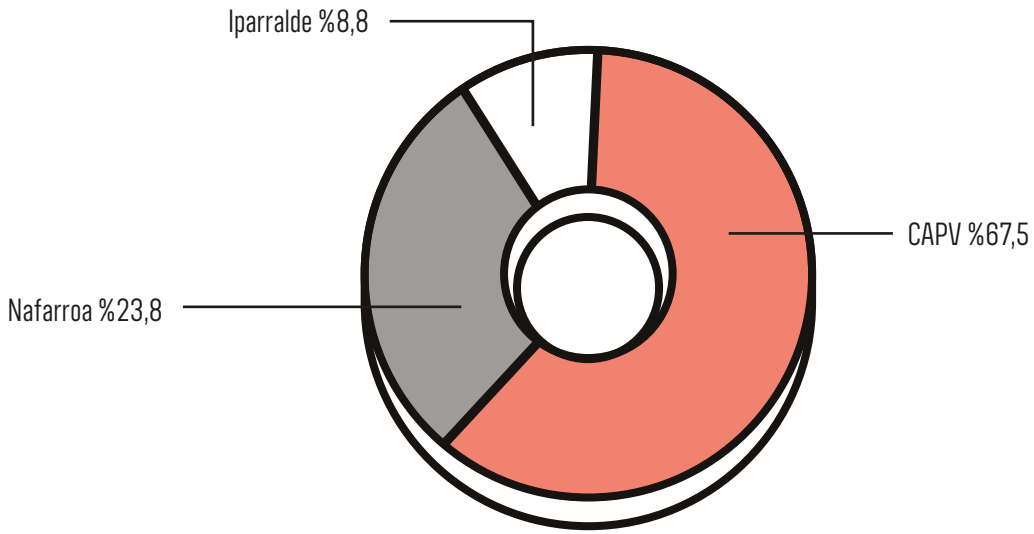
2. SITUACIÓN DE PARTIDA EN EL AÑO BASE 2025

La estructura energética vasca en 2025 es un reflejo de la ineficiencia de un modelo con una fuerte dependencia de los combustibles fósiles. Según se desprende de los datos de la Agencia Vasca de la Energía, el Gobierno de Navarra, Hirigune Elkargoa, Red Eléctrica de España y la Agencia Internacional de la Energia, el consumo primario de energía en el País Vascoes de aproximadamente 100 TWh, de los cuales alrededor de 20 TWh corresponden a perdidas del sistema. Por lo tanto, **el consumo final es de aproximádamente 80 TWh**.

Este consumo se reparte de la siguiente manera entre los tres territorios que componen el País Vasco:

CAPV	Nafarroa	Iparralde	Total consumo final
54 TWh	**19** TWh	**7** TWh	**80** TWh

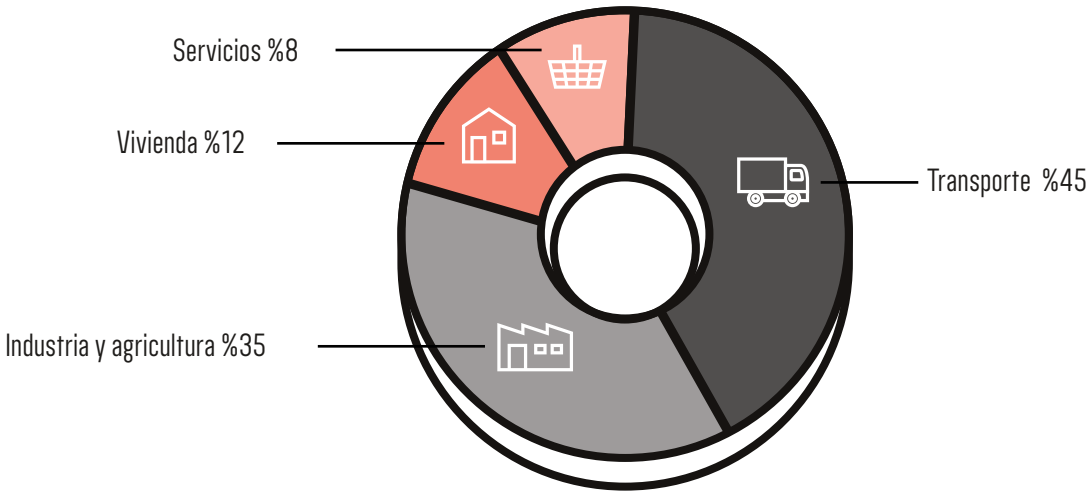
CONSUMO FINAL POR TERRITORIO (2025)



A continuación se desglosa este consumo energético por sectores.:

Transporte	Industria y agricultura	Vivienda (residencial)	Servicios	Total consumo final
36 TWh	**28** TWh	**9,6** TWh	**6,4** TWh	**80** TWh
%45	**%35**	**%12**	**%8**	**%100**

CONSUMO ENERGÉTICO FINAL POR SECTORES EN EL PAÍS VASCO (2025)

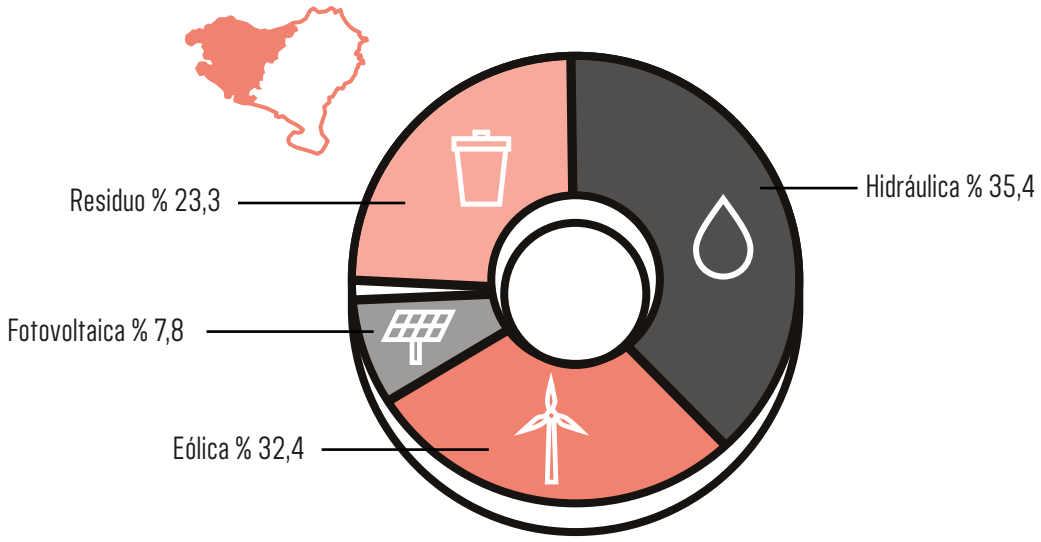


Esta estructura del consumo refleja una elevada intensidad energética, algo muy habitual en una sociedad industrializada con un alto nivel de movilidad. Por otra parte, como se desprende de los datos de Red Eléctrica correspondientes a 2025, la generación de electricidad renovable fue de 837 GWh en la CAPV y de 4.458 GWh en Nafarroa. A continuación, se presenta el desglose de la generación eléctrica renovable por tecnologías:

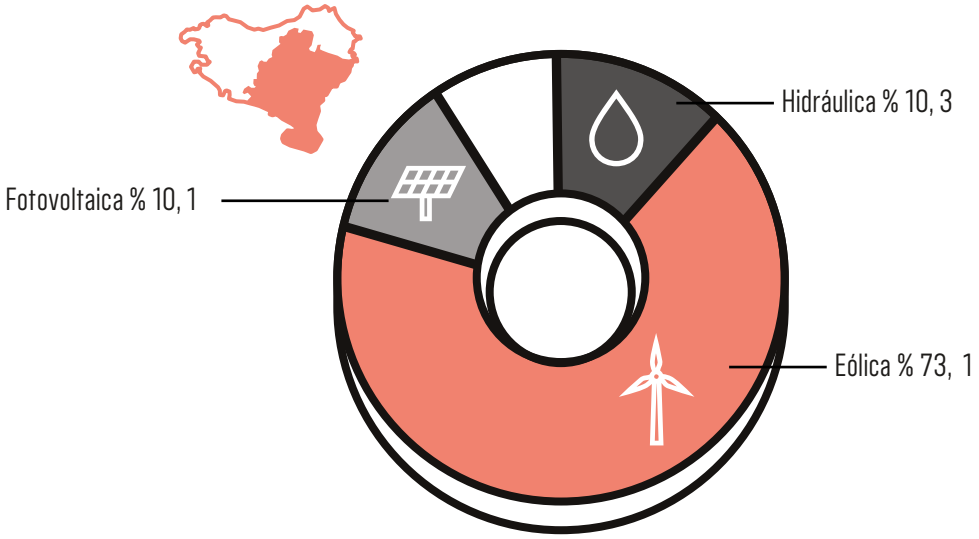
PRODUCCIÓN ELÉCTRICA RENOVABLE POR FUENTE (2025)

	Residuos	Hidráulica	Fotovoltaica	Eólica	Otros	Producción renovable eléctrica total
CAPV (GWh)	195	296	65	271	9	837
Nafarroa (GWh)	0	458	450	3260	291	4.458

PRODUCCIÓN ELÉCTRICA RENOVABLE POR FUENTE, CAPV (2025)

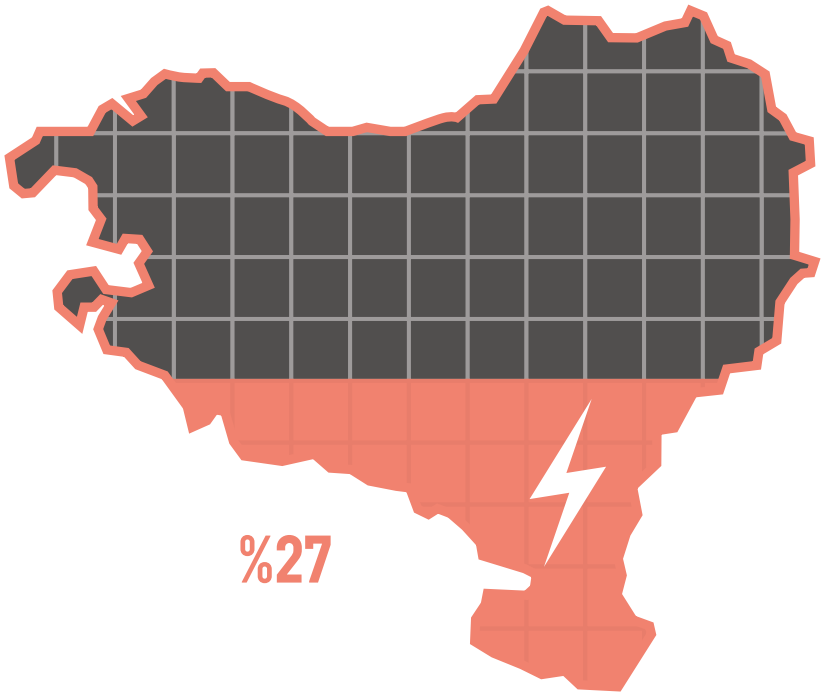


PRODUCCIÓN ELÉCTRICA RENOVABLE POR FUENTE, NAFARROA (2025)



En 2025, el consumo eléctrico fue de 15.043 GWh en la Comunidad Autónoma Vasca y de 4.873 GWh en Navarra. En consecuencia, solo el 27% de la electricidad consumida en el sur del País Vasco se produjo a partir de fuentes renovables locales. Por otro lado, sin tener en cuenta los datos de Iparralde, solo el 25% del consumo total de energía (80 TWh) fue de origen eléctrico (19,9 TWh). Del resto, más del 90% correspondió a recursos fósiles importados.

EN EL PAÍS VASCO, LA PRODUCCIÓN ELÉCTRICA RENOVABLE CUBRE EL 27% DEL CONSUMO ELÉCTRICO



3. DIEZ PRINCIPIOS BÁSICOS

A continuación, se describen los 10 principios básicos que deberían guiar la transición energética en el País Vasco:

1. Principio de SUFICIENCIA

El objetivo debe ser consumir la energía justa y necesaria para garantizar el bienestar de la ciudadanía y una vida digna para todas las personas. Para ello, es fundamental promover políticas de eficiencia y suficiencia, especialmente por parte de las administraciones públicas en sus distintos niveles, con el fin de reducir el consumo energético en un 45 % para 2050 (escenario CLEVER).

2. Principio de SUSTITUCIÓN

La expansión de las energías renovables no contribuirá a la lucha contra la emergencia climática si no sustituyen al petróleo y al gas. Por consiguiente, a la vez que se avanza en la reducción del consumo, la expansión de las energías renovables y la electrificación de diversos sectores, las administraciones públicas en sus distintos niveles deben promover políticas que permitan abandonar las fuentes e infraestructuras de energía fósil.

3. Principio de SOBERANÍA

Dada nuestra actual dependencia de los combustibles fósiles importados y el impacto que esto tiene en el bienestar de las personas, la transición energética debe servir para aumentar nuestra resiliencia, dando un salto hacia la soberanía energética y alcanzando un nivel de autosuficiencia de al menos el 50% para 2050.

4. Principio de CORRESPONSABILIDAD

Según el nivel de responsabilidad y su capacidad de actuación, las administraciones públicas, los agentes económicos y los ciudadanos de los diferentes territorios deben asumir la responsabilidad de las emisiones de CO2 y el consumo de energía, realizando una contribución proporcional a la capacidad de generación energética del territorio.

5. Principio de COMPLEMENTARIEDAD

Para lograr el mayor nivel posible de autosuficiencia, debe buscarse la complementariedad entre las diferentes tecnologías y escalas, desde el autoconsumo hasta las centrales fotovoltaicas y eólicas, priorizando las zonas degradadas, las ubicaciones con baja sensibilidad ambiental y el suministro de cercanía.

6. Principio de COMPATIBILIDAD

La expansión de las energías renovables debe ser compatible con las formas de vida de las zonas rurales, con las demás funciones que el territorio debe cumplir (producción de alimentos, suministro de agua, etc.) y con el cuidado de los ecosistemas naturales. Para ello, se requiere una planificación territorial adecuada. Esta planificación, además de determinar los lugares más idóneos para acelerar la implementación de las energías renovables y las condiciones de gestión de los proyectos que se desarrollen en ellos, debe proteger las tierras agrícolas más fértiles y las zonas de alto valor ambiental, e impulsar políticas para la recuperación de los ecosistemas naturales.

7. Principio de MENOR IMPACTO GLOBAL

Deben priorizarse las tecnologías que generen el menor impacto global. Para ello, deben realizarse análisis del ciclo de vida de las diferentes tecnologías y promoverse la recuperación y el reciclaje de materiales, siguiendo los principios de la economía circular y teniendo en cuenta también el impacto que generamos en otros países.

8. Principio de PARTICIPACIÓN

La expansión de las energías renovables requiere de una estrategia a largo plazo y de una adecuada planificación territorial. Corresponde a las administraciones públicas promover los procesos de deliberación necesarios para definir la hoja de ruta con el mayor consenso social posible. En estos procesos, deben ser escuchados los territorios y comunidades donde se proyecten construir las infraestructuras de energías renovables. Asimismo, por la contribución que hacen a la sociedad, los territorios que acojanestas infraestructuras deben recibir medidas compensatorias.

9. Principio de DEMOCRATIZACIÓN

La transición energética debe contribuir a la democratizacióndel sector energético, garantizando el derecho a la energía para todas las personas y eliminando las desigualdades relacionadas con la edad, el género o el origen. Para ello, las principales instituciones públicas deben liderar la transición y, entre otras cosas, promover proyectos de propiedad compartida, permitiendo a los municipios y comunidades energéticas participar en la propiedad de las infraestructuras de generación de energía. Para 2050, al menos el 50% de la infraestructura de generación de mediana y gran escala debería ser de propiedad público-comunitaria.

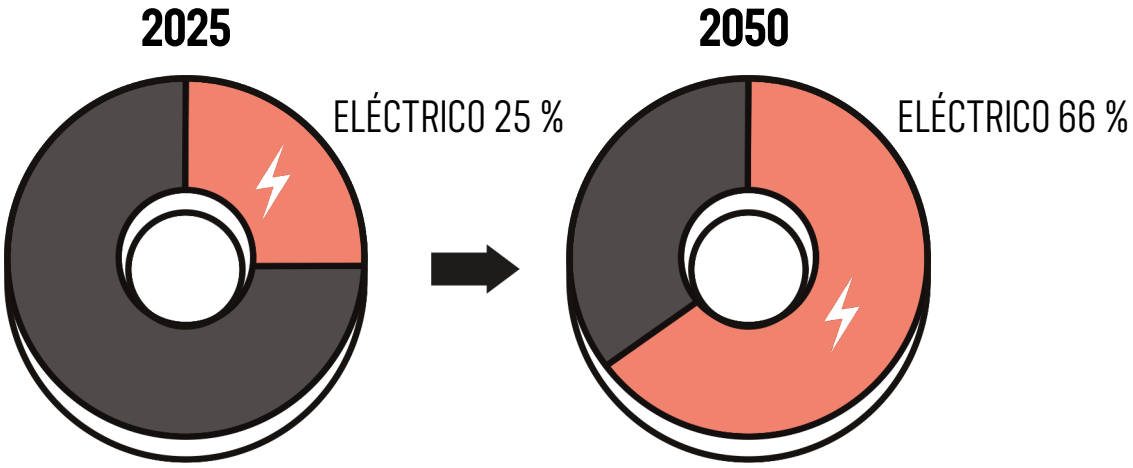
10. Principio de SIMULTANEIDAD

Dada la gravedad del cambio climático, nuestra responsabilidad histórica y el punto de partida desfavorable, la transición debe ser lo más rápida posible. Por lo tanto, no puede haber una graduación entre la reducción del consumo, el autoconsumo y la implementación de centrales eólicas y fotovoltaicas; todo debe hacerse simultáneamente, estableciendo hitos específicos para cada una.

4. LA ELECTRIFICACIÓN 2025-2050

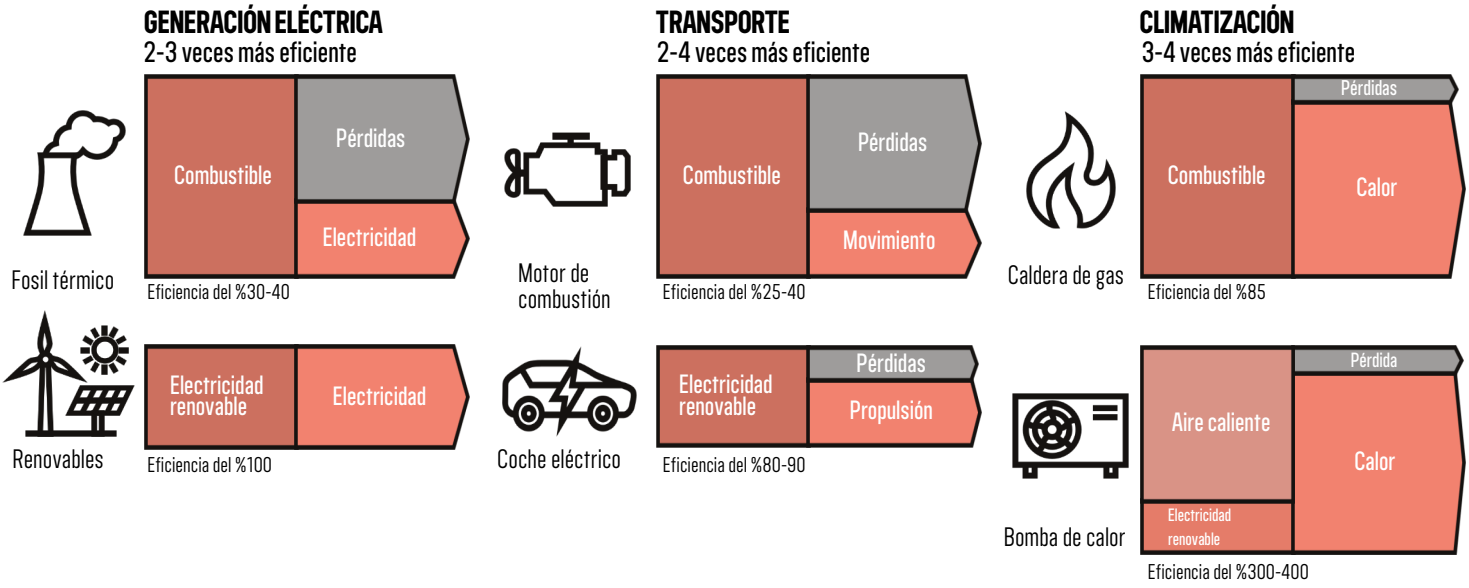
Para aprovechar la electricidad renovable y reducir el uso de combustibles fósiles, es necesario aumentar la tasa de electrificación del sistema energético, no solo en la generación, sino también en el transporte, la industria y el consumo energético doméstico. Aunque algunos de estos consumos siguen siendo difíciles de electrificar en la actualidad —los denominados «hard to abate»—, la mayor parte del sistema ya puede electrificarse: el 75 % del sistema para 2025, según el grupo de análisis EMBER. Para la modelización de este informe, hemos establecido que, en 2050, el 66 % del consumo en el País Vasco será eléctrico.

ELECTRIFICACIÓN DEL SISTEMA ENERGÉTICO, 2025-2050



La electrificación, además de ser necesaria para la descarbonización del sistema energético, constituye una estrategia fundamental para reducir el consumo de energía, ya que representa la «eficiencia» del trío SER. Ya sea para la generación de energía, el transporte, la producción de calor o la iluminación, la electricidad es mucho más eficiente que la combustión. Según EMBER, **el sistema electrificado es tres veces más eficiente.**

EL SISTEMA ELECTROTÉCNICO ES **TRES VECES** MÁS EFICIENTE



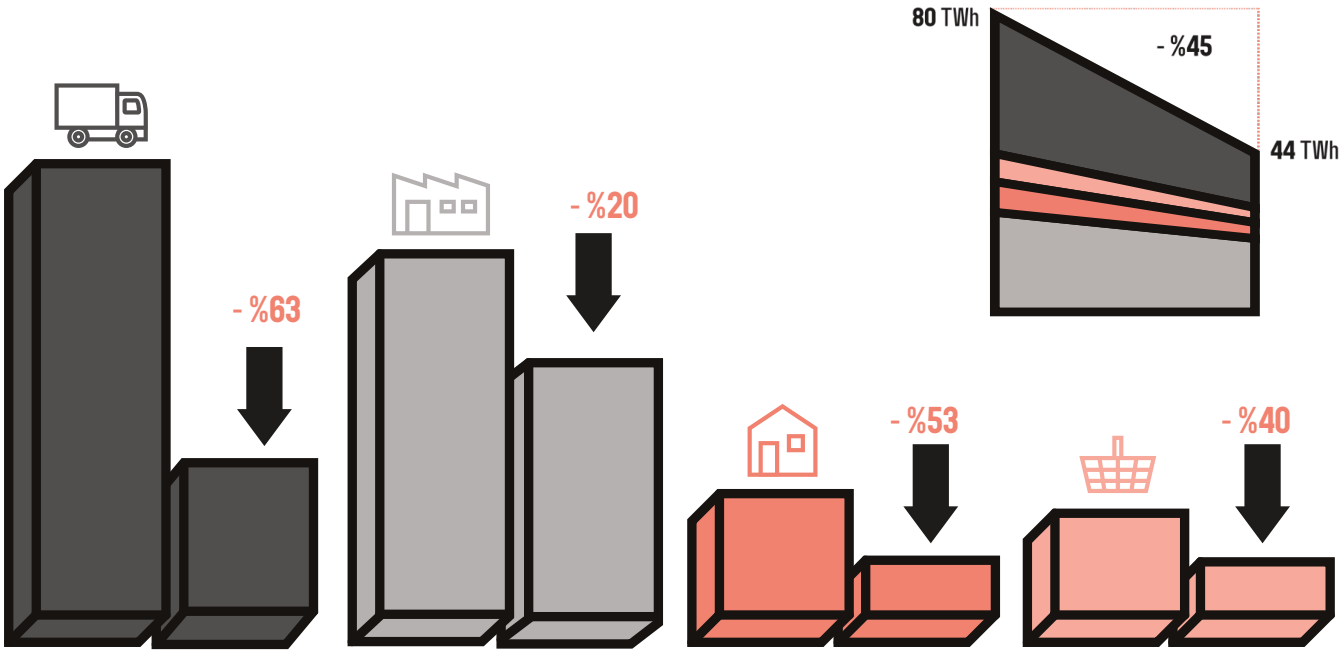
Fuente: EMBER (2025) "The Electrotech Revolution", página 47.

5. REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO 2025-2050

Para aterrizar en el País Vasco la reducción del consumo energético que propone el escenario CLEVER, hemos tomado como referencia el trabajo realizado por la Xarxa per la Sobirania Energètica (Xse) para el caso de Cataluña. La materialización de este escenario pasa por **una reducción del 45% en el consumo final de energía para 2050**. Este objetivo es fundamental y resulta alcanzable si se implementan políticas de suficiencia como las que se recogen en el proyecto de investigación EnSU: un cambio en el modelo de movilidad y transporte, una reconversión industrial guiada por los principios de la economía circular y una renovación profunda del parque edificado, entre otras.

OBJETIVOS DE REDUCCIÓN POR SECTORES, 2025-2050

	Transporte	Industria y agricultura	Vivienda (residencial)	Servicios	Consumo final total
2025eko kontsumoa (TWh)	**36** TWh	**28** TWh	**9,6** TWh	**6,4** TWh	**80** TWh
CLEVER murrizketaren %	- %63	- %20	- %53	- %40	- %45
2050eko kontsumoa (TWh)	**13,3** TWh	**22,4**TWh	**4,5** TWh	**3,8** TWh	**44** TWh



El potencial de reducción en el transporte es superior debido a la posibilidad de realizar transformaciones de calado en el modelo de movilidad y a la ganancia en eficiencia que supone la electrificación. En el caso de la industria, está en juego el empleo, y, además, debido a la dificultad de electrificar procesos térmicos de alta temperatura, la ganancia en eficiencia no es tan elevada. Esta disminución del consumo es resultado de combinar políticas de suficiencia y eficiencia, donde la electrificación de los diferentes sectores desempeña un rol fundamental. Gracias a este impulso a la electrificación, establecemos como hipótesis que **alrededor de 2/3 del consumo energético total será eléctrico en 2050.**

6. ESCENARIOS DE SOBERANÍA Y GENERACIÓN 2050

La soberanía energética define, en gran medida, la resiliencia del País Vasco en un contexto geopolítico lleno de inestabilidad e incertidumbre, como recientemente han demostrado las guerras de Ucrania e Iran. **Apostamos por una soberanía energética mínima del 50%**, es decir, que en el año 2050 el 50% del consumo de energía final del País Vasco se produzca en el propio territorio utilizando recursos renovables locales, fundamentalmente sol y viento. Asumimos que, en los próximos 25 años, el potencial de crecimiento de las tecnologías renovables que no sean eólica y fotovoltaica es muy limitado, por lo que, en gran medida, la soberanía energética del País Vasco se ha de basar en el despliegue de la eólica y fotovoltaica. Además, tomando en consideración todo el ciclo de vida, la eólica y fotovoltaica son de las tecnologías renovables que menor huella ambiental tienen.

En aras a optimizar la complementariedad entre la eólica y fotovoltaica, asignamos un reparto equilibrado del 50/50 a la hora de definir las necesidades de potencia instalada en 2050. Una vez establecidas estas hipótesis, podemos caracterizar los escenarios a 2050. Se han modelizado dos escenarios, llamados SER %50 y SER 2/3 (Suficiencia, Eficiencia y Renovables), ya que el porcentaje de soberanía que se plantea y las consecuentes cifras se toman en cuenta dentro del escenario de %45 de reducción.

SER %50. Para alcanzar una soberanía energética del 50% es necesario producir en el propio territorio **22 TWh** de electricidad. Si restamos a esta cantidad la electricidad renovable que hoy en día ya se produce utilizando tecnologías renovables que no sean eólica y fotovoltaica, la energía a producir con estas dos tecnologías en 2050 es de 20,75 TWh. Repartiéndolo al 50%:

- **Eólica**: 10,4 TWh. Con una media de 2.900h de funcionamiento, la potencia eólica instalada en 2050 debería ser de alrededor de 3.500 MW.
- **Fotovoltaica**: 10,4 TWh. Vamos a suponer que 5 TWh se van a conseguir con instalaciones de autoconsumo, y, por consiguiente, con instalaciones en suelo hay que producir 5,4 TWh. Con una media de 1.600h de funcionamiento para la fotovoltaica en suelo, la potencia fotovoltaica instalada en suelo en 2050 debería ser de alrededor de 3.400 MW. Para las instalaciones de autoconsumo vamos a estimar una media de funcionamiento de 1.000h, por lo que la potencia a instalar en tejados sería de 5.000 MW.

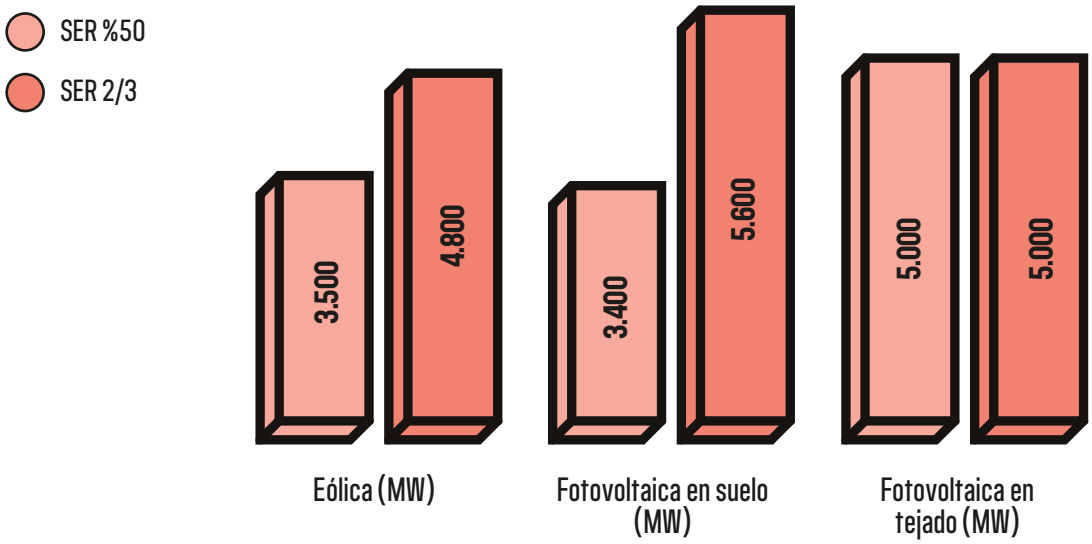
SER 2/3. En el supuesto de querer elevar el nivel de ambición y cubrir la totalidad del consumo eléctrico (2/3 del total), es decir, 29,33 TWh, habría que producir alrededor de 28 TWh con eólica y fotovoltaica en 2050.

- **Eólica**: 14 TWh. Con una media de 2.900h de funcionamiento, la potencia eólica instalada en 2050 debería ser de alrededor de 4.800 MW.
- **Fotovoltaica**: 14 TWh. Vamos a suponer que 5 TWh se van a conseguir con instalaciones de autoconsumo, y, por consiguiente, con instalaciones en suelo hay que producir 9 TWh. Con una media de 1.600h de funcionamiento para la fotovoltaica en suelo, la potencia fotovoltaica instalada en suelo en 2050 debería ser de alrededor de 5.600 MW.

POTENCIA INSTALADA EN 2050 EN LOS DOS ESCENARIOS

Tecnología	SER 50%	SER 2/3
Eólica (MW)	**3.500**	**4.800**
Fotovoltaica en suelo (MW)	**3.400**	**5.600**
Fotovoltaica en tejado (MW)	**5.000**	**5.000**

POTENCIA INSTALADA EN 2050 EN LOS DOS ESCENARIOS

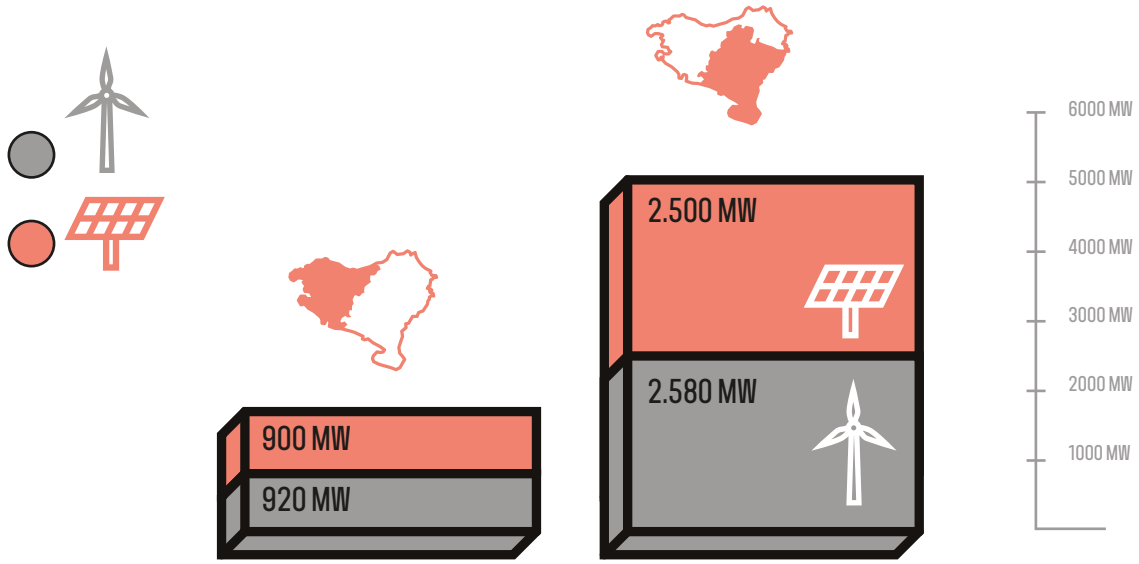


En el caso de que según vayamos avanzando en la transición energética se constate que en el mix eléctrico van creciendo otras tecnologías renovables que no sean eólica y fotovoltaica o que el autoconsumo está alcanzando cotas superiores a las previstas, habrá que ir ajustando las necesidades de eólica y fotovoltaica en suelo.

A la hora de repartir la potencia instalada necesaria entre los diferentes territorios vascos, nos basaremos en el análisis del potencial eólico de las diferentes comunidades autónomas del estado español realizado en el estudio Wind power potential in low environmental sensitivity areas of Spain: a regional assessment. La CAPV tienen un potencial teórico de 14,46 TWh, y Nafarroa de 40,64 TWh. No disponemos de datos de Iparralde, por lo que la totalidad de la potencia renovable a instalar se repartirá entre estos dos territorios, en proporción al potencial de cada uno, y en base al principio de solidaridad interterritorial. Este criterio se aplicará tanto para la eólica como para la fotovoltaica en suelo.

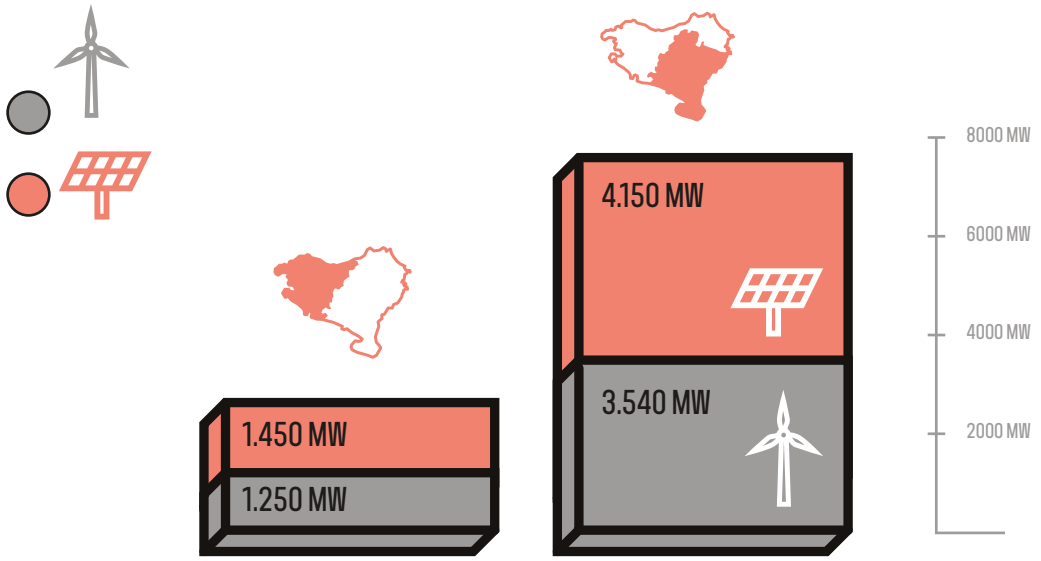
POTENCIA INSTALADA POR TERRITORIO, ESCENARIO **SER 50%**

	CAPV	Nafarroa	Iparralde
EÓLICA	920 MW	2.580 MW	-
FOTOVOLTAICA SUELO	900 MW	2.500 MW	-



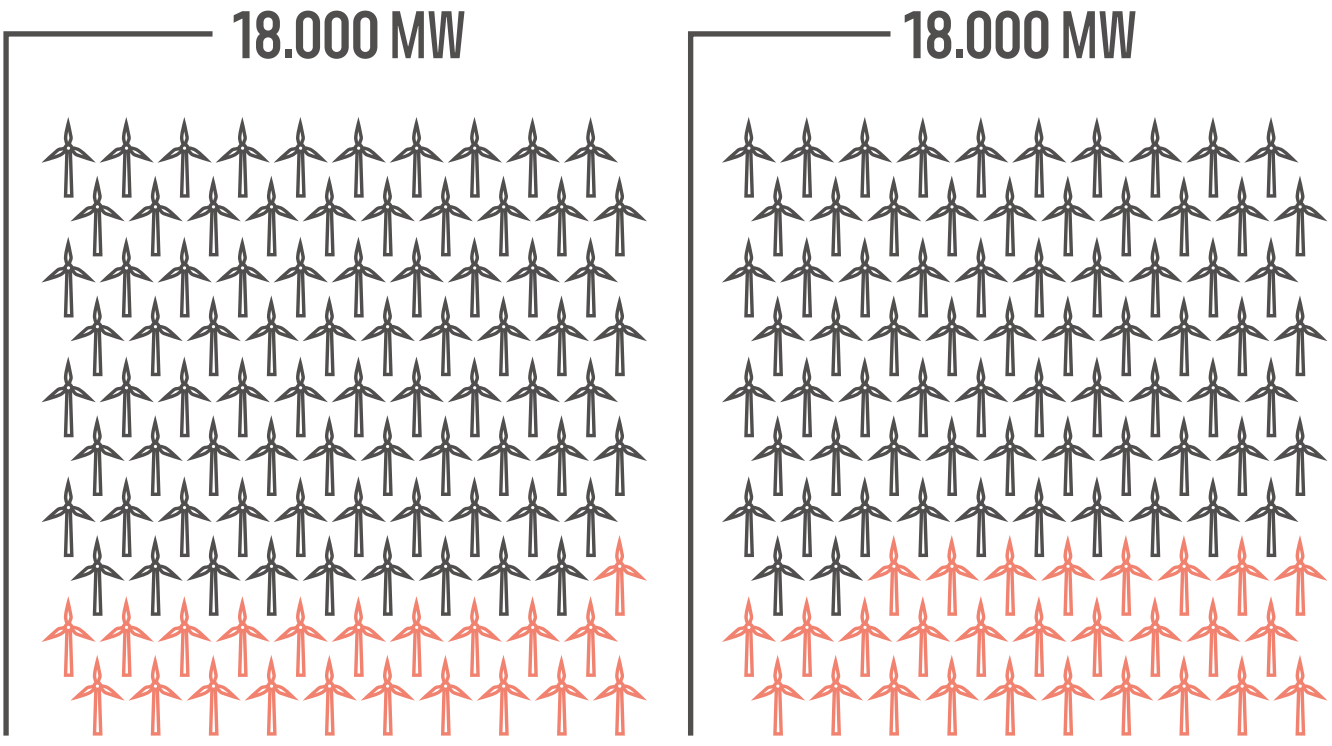
POTENCIA INSTALADA POR TERRITORIO, ESCENARIO **SER 2/3**

	CAPV	Nafarroa	Iparralde
EÓLICA	1.250 MW	3.540 MW	-
FOTOVOLTAICA SUELO	1.450 MW	4.150 MW	-



Cabe destacar que, según el estudio mencionado, se estima una potencia total de 18.004 MW para el País Vasco en las condiciones óptimas (es decir, teniendo en cuenta las zonas de menor sensibilidad medioambiental y un recurso eólico adecuado), mientras que se necesitarían 3.500 o 4.800 MW en los escenarios de soberanía del 50 % o 2/3.

POTENCIAL EÓLICO DEL PAÍS VASCO EN CONDICIONES ÓPTIMAS COMPARADO CON LAS NECESIDADES EN LOS DOS ESCENARIOS



3.500 MW
SER 50%

4.800 MW
SER 2/3

En cuanto a la ocupación del suelo, esta sería la superficie afectada por las instalaciones en el escenario de soberanía 50%:

	CAPV	Nafarroa	Iparraldea
EÓLICA (SER 50%)	19,32 km^2	54,18 km^2	-
FOTOVOLTAICA SUELO (SER 50%)	19,32 km^2	53,13 km^2	-
	%0,5	**%1**	

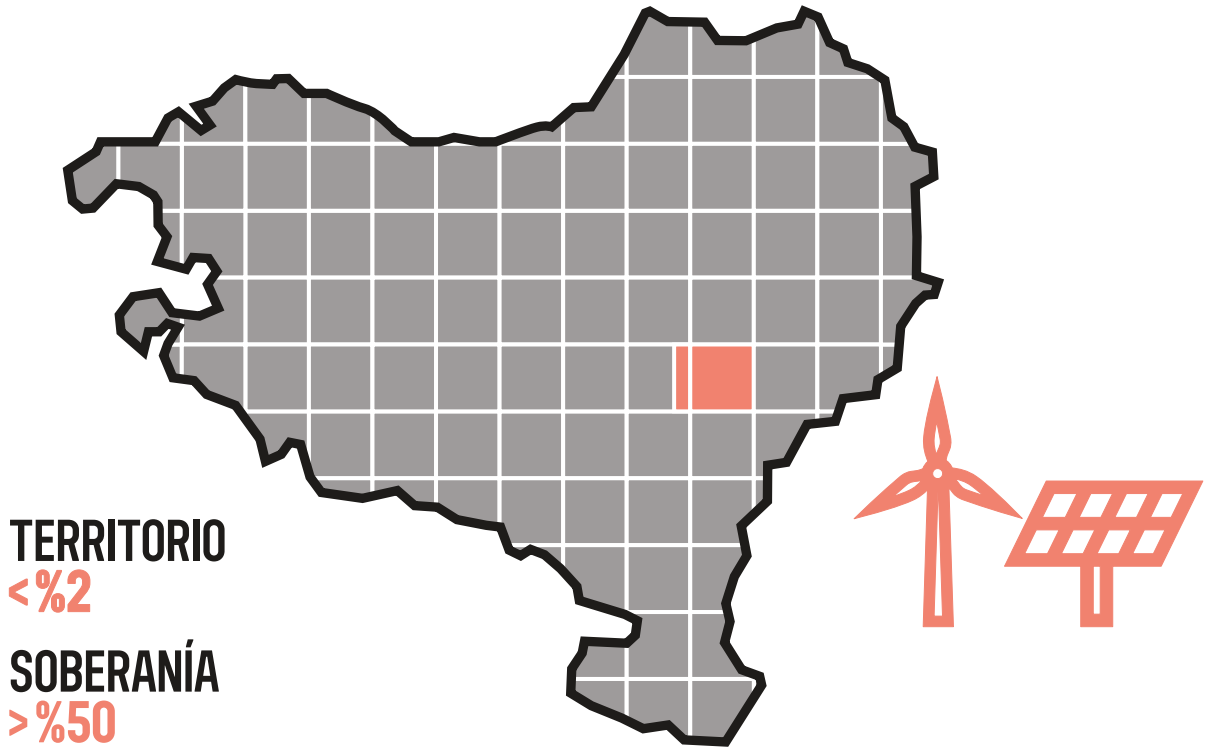
Esto supondría una **ocupación del 0,5% del territorio para la CAPV y del 1% para Nafarroa**.

Para el escenario de soberanía 2/3, esta sería la ocupación del suelo necesaria:

	CAPV	Nafarroa	Iparraldea
EÓLICA (SER 2/3)	26,46 km^2	74,34 km^2	-
FOTOVOLTAICA SUELO (SER 2/3)	31,4 km^2	89,4 km^2	-
	%0,8	**%1,6**	

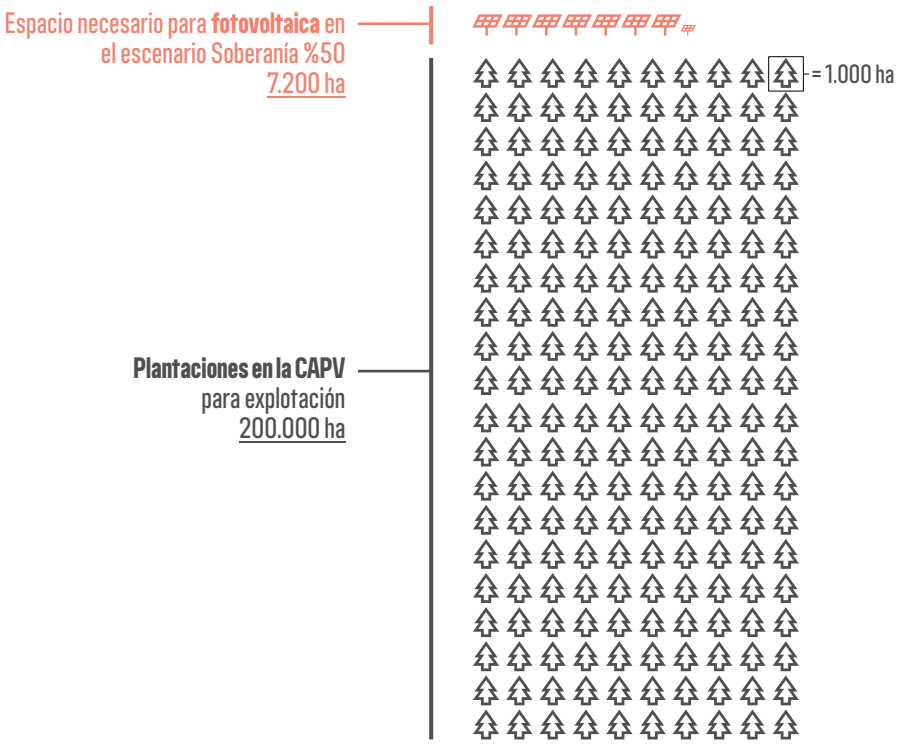
Esto supondría una **ocupación del 0,8% del territorio para la CAPV y del 1,6% para Nafarroa**.

MENOS DEL 2% DEL TERRITORIO, MÁS DEL 50% DE LA SOBERANÍA



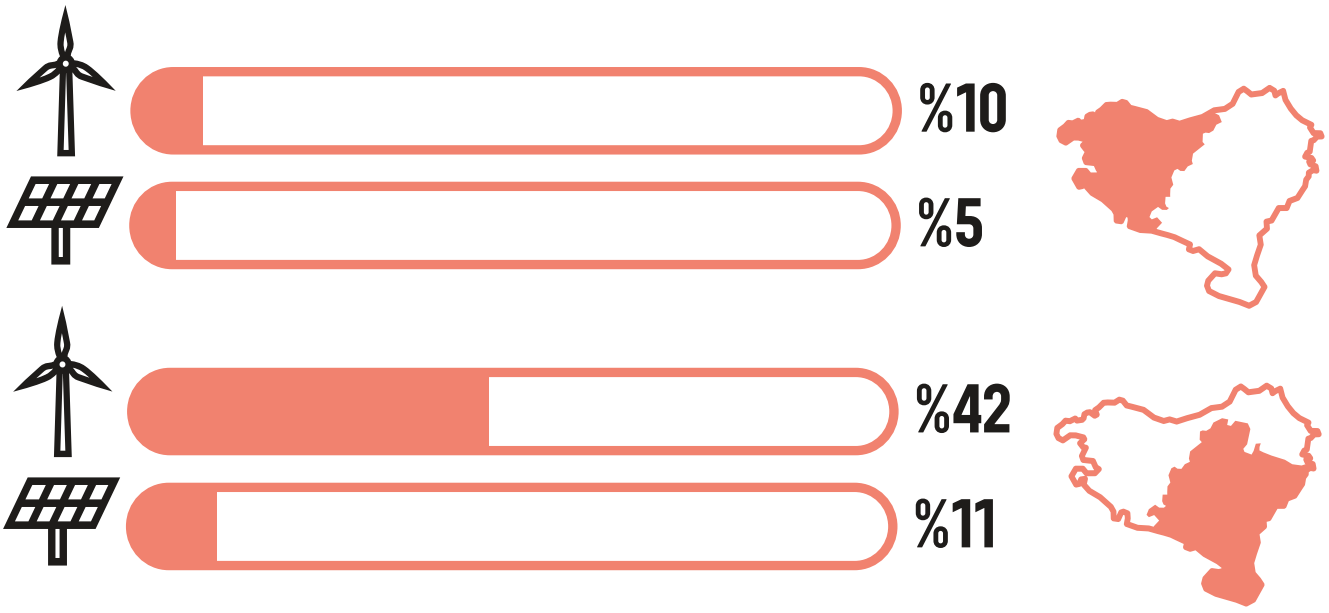
A modo de comparación, solo en la CAPV hay 200.000 hectáreas de plantaciones forestales destinadas a la explotación (pino, eucalipto, etc.), mientras que harían falta unas 7.200 hectáreas de fotovoltaica en suelo para alcanzar un escenario de soberanía del 50%.

SUELO PARA FV EN COMPARACIÓN CON PLANTACIONES FORESTALES DE EXPLOTACIÓN EN LA CAPV

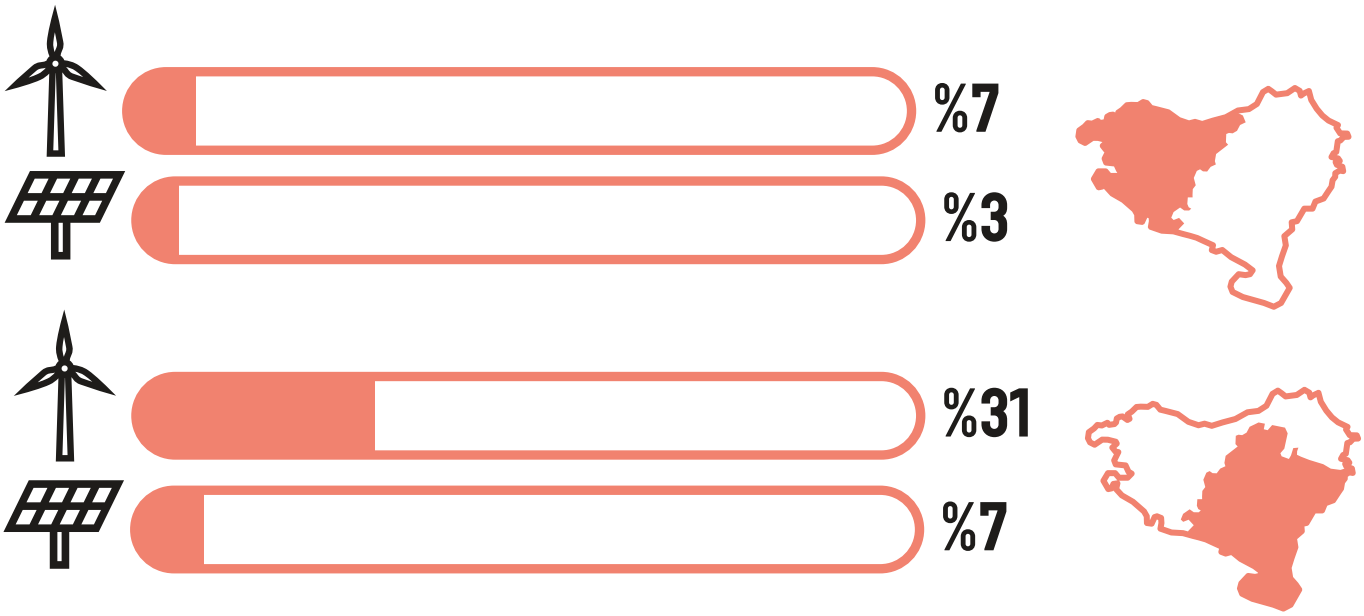


Por otra parte, comparando la generación eólica y fotovoltaica actual con los objetivos a 2050 podemos ver a que distancia estamos de los objetivos marcados.

PROGRESO RESPECTO AL ESCENARIO **SER 50%**



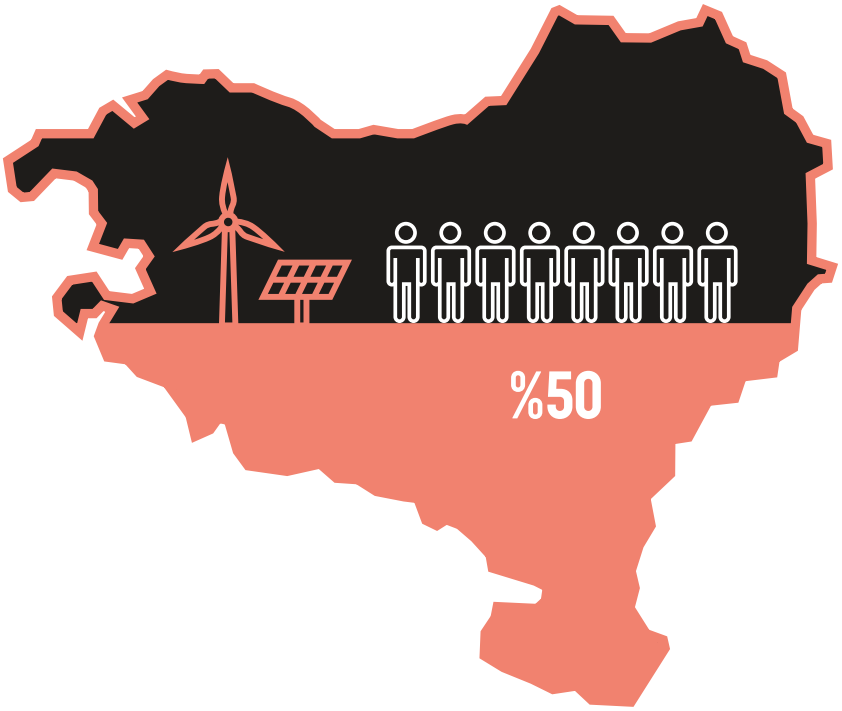
PROGRESO RESPECTO AL ESCENARIO **SER 2/3**



Estos objetivos se pueden ir alcanzando tanto con nuevas instalaciones como repotenciando las instalaciones existentes, sobre todo en el caso de la eólica, ya que la tecnología actual tiene una eficiencia mucho mayor.

Para que, de acuerdo con el principio de democratización, **el 50% de la potencia instalada sea de propiedad público-comunitaria**, la inversión necesaria de aquí al 2050 sería de aproximadamente **7.500 M€ para el escenario SER 50% y de 11.500 M€ para el escenario SER 2/3**.

OBJETIVO DEL 50% DE PROPIEDAD PÚBLICO-COMUNITARIA PARA 2050

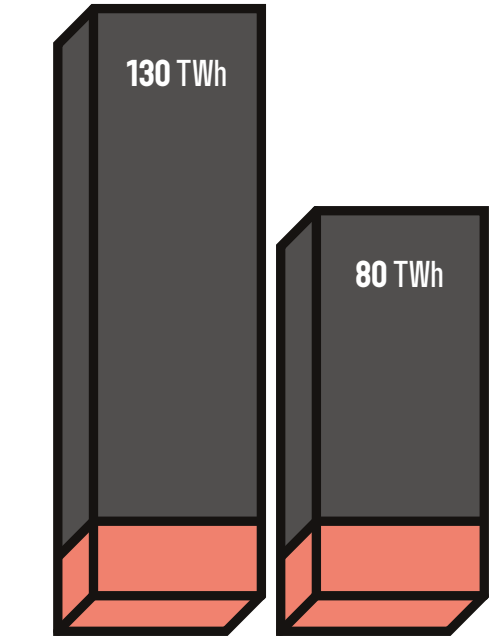


Por otra parte, este despliegue de las tecnologías eólica y fotovoltaica requiere también del despliegue de infraestructuras de almacenamiento energético, como las baterías, además de una modernización de la red eléctrica para que pueda integrar los nuevos consumos y la nueva generación.

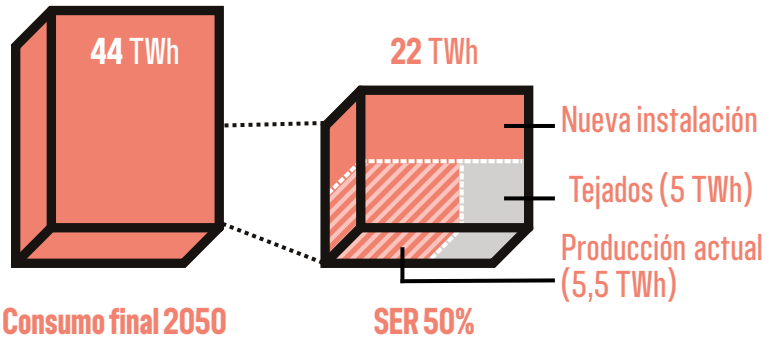
Por último, cabe señalar que el nivel de ambición en cuanto a soberanía energética marcará la hoja de ruta de la planificación territorial, fundamental para un despliegue ordenado de las infraestructuras necesarias.

ESCENARIO **SER 50%** SOBERANÍA, 2025-2050

2025

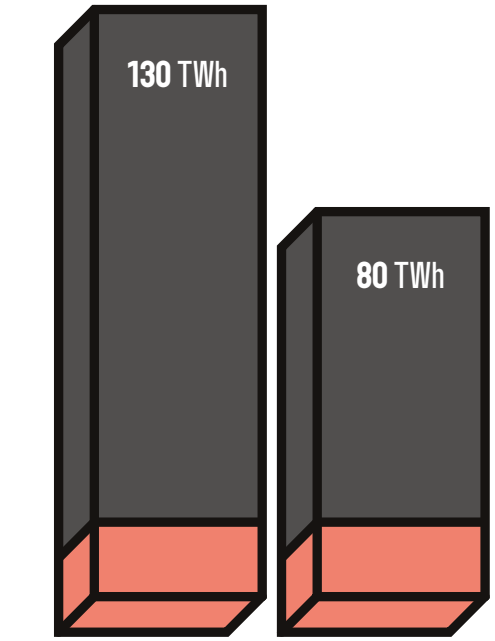


2050



ESCENARIO **SER 2/3** SOBERANÍA, 2025-2050

2025



2050

