

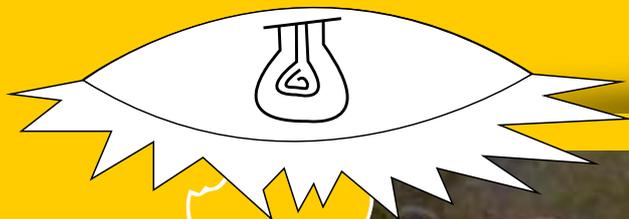


Segunda versión
actualizada

INFORME

El nuevo boom de las energías renovables en Navarra

Situación, impactos y propuestas alternativas



Sustrai
Erakuntza

Fundación Sustrai Erakuntza



El nuevo boom de las energías renovables en Navarra.

Situación, impactos y propuestas alternativas.

Primera edición: Enero de 2021.

Segunda edición, con actualizaciones: Julio de 2022.

ISBN: 978-84-09-32970-0

Depósito Legal: NA684-2021

FUNDACIÓN SUSTRAI ERAKUNTZA

CIF: G - 71033138

Apdo. Correos nº 7, 31800 Alsatsu/Alsasua

Tfno.: 675 510 477

sustrai@sustraierakuntza.org

www.fundacionsustrai.org

www.sustraierakuntza.org

El contenido de esta publicación es responsabilidad única la Fundación Sustrai Erakuntza. En ningún caso puede considerarse que represente los puntos de vista u opiniones de otras personas o instituciones relacionadas.

Ni la Fundación Sustrai Erakuntza, ni ninguna persona o empresa que aparezca en el texto, es responsable del uso que pueda hacerse de la información que se recoge en la publicación.

Está permitida la reproducción total o parcial de esta publicación citando a la fundación Sustrai Erakuntza, que lo firma.

Bienvenida sea su copia y difusión gratuita por cualquier medio.

Esta obra está sujeta a la licencia Reconocimiento 4.0 Internacional de Creative Commons.

Para ver una copia de esta licencia, visite: <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>.

1. Introducción.....	4
2. Evolución del sector energético en Navarra.....	5
Historia de los planes energéticos de Navarra.....	5
Las burbujas de las renovables en el Estado Español.....	11
Evolución de la implantación de polígonos eólicos y solares en Navarra.....	13
3. Las cuentas energéticas de Navarra, su Balance Energético.....	14
La energía primaria o disponible utilizada en Navarra.....	16
Electricidad: de la energía primaria o disponible a la energía final.....	19
La energía final consumida en Navarra.....	20
¿Cuánto tendrían que aumentar las energías renovables para cubrir el consumo energético de Navarra?.....	22
En conclusión.....	24
4. Situación de las energías eólica y solar fotovoltaica en Navarra.....	24
La energía eólica.....	25
La energía solar fotovoltaica.....	31
5. ¿Es posible mantener esta sociedad solo con energías renovables?.....	34
Cambio Climático y pico del petróleo.....	35
Capacidad de producción y sustitución energética de las renovables.....	37
Recursos naturales necesarios para ese cambio hacia las renovables.....	40
El problema del transporte.....	41
El almacenamiento de electricidad: baterías, embalses reversibles, hidrógeno.....	43
6. Vuelve el boom de las renovables a Navarra, nuevos parques solares y eólicos.....	47
Propuestas de planificación energética en Europa, Estado Español y Navarra.....	48
Resultados de esa regulación y planificación energética.....	50
Los nuevos proyectos de polígonos eólicos en Navarra en 2020 y 2021.....	52
Los nuevos proyectos solares fotovoltaicos en Navarra 2020-2021.....	56
Los nuevos proyectos de líneas eléctricas de alta tensión en Navarra.....	59
Regulaciones que afectarían a los nuevos polígonos solares y eólicos en Navarra.....	61
7. El sector de las energías renovables en Navarra.....	63
Evolución de las empresas dedicadas a las energías renovables en Navarra, los casos de Acciona Nordex y Siemens Gamesa.....	65
8. Propuestas para una verdadera transición energética.....	68
Hacia una generación eléctrica distribuida y renovable, y una reducción de su consumo gracias a la eficiencia.....	69
Sin embargo... el autoconsumo y la eficiencia no son suficientes.....	72
Algunas propuestas sobre los cambios que serían necesarios.....	73
9. En resumidas cuentas.....	78

1. Introducción

Los diferentes gobiernos de Navarra han impulsado desde sus inicios el auge de las energías renovables, sobre todo la eólica, en nuestros campos y montes. No hay que olvidar que el parque eólico más antiguo del Estado Español no instalado en zona costera es el que se encuentra en lo alto de la Sierra de Erreniega o de El Perdón, y ha cumplido ya 25 años. Este desarrollo se fraguó sobre todo en los últimos años del pasado siglo, y primeros del presente. Pero fue tal el volumen de polígonos para la captación de energías renovables instalados que se tuvo que instaurar una moratoria para pinchar una burbuja que había alcanzado un gran tamaño de especulación.

Sin embargo, al igual que las modas en el vestir regresan cada 20 años, las burbujas de las renovables parece que también lo hacen. A partir de 2020 hemos visto un renacer de los grandes proyectos eólicos y solares fotovoltaicos en nuestra comunidad. En el caso de la energía eólica, algunos de estos nuevos proyectos se construyeron ya en 2019, pero fue en 2020 cuando conocimos la intención de extenderlos a los montes de la zona norte de Navarra. Se superaría así la frontera nunca especificada, pero sí comentada en conversaciones informales con altos cargos del Gobierno de Navarra, de no instalarlos “*al norte de Pamplona*”.

En el caso de los grandes polígonos para captar la energía solar fotovoltaica, también sufrieron un fuerte desarrollo en la primera década de este siglo, cuando se pusieron de moda las “huertas solares”. Supusieron una forma de sortear las limitaciones que se habían puesto a las grandes instalaciones fotovoltaicas, primando las iniciativas pequeñas. De este modo, esas falsas huertas estaban promovidas por grandes empresas que buscaban la inversión individual de muchas personas, pero constituían finalmente un gran polígono solar fotovoltaico. Pues bien, esas huertas solares vuelven reconvertidas en “latifundios solares”. En 2020 conocimos la intención de varias empresas promotoras que tienen varios proyectos que ocuparían del orden de 500 Hectáreas de terreno agrícola cada uno, junto con muchos otros más pequeños.

Ante estos hechos, la fundación Sustrai Erakuntza realiza este informe con la intención de difundir la realidad que se esconde tras éstos y otros grandes movimientos especulativos en el sector de las energías renovables. Nos encontramos en un momento delicado, cuando están explotando las diferentes crisis que ya asolan el planeta: por el agotamiento paulatino de materias primas y combustibles fósiles que puede generar una gran crisis económica, por la completa desestabilización del clima producida por el consumo de esos combustibles y la destrucción de los ecosistemas, y por la crisis sanitaria y de cuidados que ha ocasionado la expansión de un virus que se ve favorecido por esa destrucción ecosistémica.

En este informe haremos un repaso por la historia de los planes energéticos de Navarra. Veremos las cuentas energéticas de nuestra comunidad. Conoceremos los polígonos solares y eólicos existentes junto con los impactos que generan, así como los que se están desarrollando y se quieren desplegar en estos momentos. Encuadraremos el boom renovable en la situación mundial de crisis actuales y futuras, y en la forma de planificación y promoción de energías renovables que se está imponiendo. Conoceremos también las principales empresas del sector renovable en Navarra. Y terminaremos con un apartado de las propuestas que lanzamos desde Sustrai Erakuntza para hacer frente a todo este modelo económico y social destructor de la naturaleza.

Queremos agradecer a todas las personas que nos han ayudado a componer este texto. Sin el apoyo de muchas personas anónimas, que han revisado el texto, que han aportado información para que pudiera ser completado, o que simplemente están difundiendo el

problema y oponiéndose a la industrialización de los montes y la extensión de estos grandes proyectos, sin todas ellas, este trabajo habría sido imposible. Mila esker!

2. Evolución del sector energético en Navarra

En este capítulo vamos a conocer cual ha sido la evolución de la planificación y el desarrollo energético en Navarra, y también se apuntarán algunos datos de lo acaecido en el Estado Español. Algunas de las informaciones y conclusiones que se mostrarán en este texto están recogidas y actualizadas del informe que la Fundación Sustrai Erakuntza realizó en 2014, titulado “Hacia la soberanía energética de Navarra: propuesta para el debate“, y que puede consultarse íntegramente en nuestra web¹.

Historia de los planes energéticos de Navarra

Comenzamos con la planificación energética en nuestra comunidad. Los planes energéticos que han aprobado los distintos Gobiernos de Navarra hasta la fecha han sido:

- Un inicial Plan Energético Alternativo de Navarra, redactado entre 1978 y 1980 por el grupo Técnicos Asociados para la Investigación en Navarra (TAINA), por encargo de la Diputación Foral. Nunca fue aprobado y se guardó en un cajón por su presidente, Jaime Ignacio del Burgo.
- El 1º Plan energético 1995-2000, fue aprobado en enero de 1996 durante el mandato del socialista Javier Otano, y posteriormente fue revisado para ampliarlo al periodo 2000-2004.
- El 2º Plan Energético de Navarra Horizonte 2010, aprobado en mayo de 2007 por el ejecutivo de Miguel Sanz, de UPN, y cubrió el periodo 2005-2010.
- El 3º Plan Energético de Navarra Horizonte 2020, fue aprobado en mayo de 2011 también en un ejecutivo de UPN a caballo entre el mandato de Miguel Sanz y el de Yolanda Barcina, y estuvo vigente hasta 2018.
- El 4º Plan Energético de Navarra Horizonte 2030, aprobado en enero de 2018 durante el gobierno cuatripartito de Uxue Barkos, y que está vigente en la actualidad.

Plan Energético Alternativo de Navarra 1978-1980

En las décadas de los 60 y 70 del pasado siglo se produjeron importantes cambios en el consumo energético de Navarra. Según recogió el informe del grupo TAINA sobre la energía en nuestra comunidad², el consumo energético había crecido en un 456% entre los años 1970 y 1978. El consumo de carbón procedente del Estado Español se había desplomado, había pasado de ser el 62% de la energía consumida en Navarra en 1960, a suponer poco más del 1% en 1980. De este modo, la dependencia energética de la comunidad era muy grande, dado que el 80% de su consumo energético provenía de los productos petrolíferos, y solo producíamos el 11% de la energía que consumíamos.

El equipo Técnicos Asociados para la Investigación en Navarra (TAINA) fue creado en los

1 Para ver un resumen del informe y descargarlo en varios formatos: <https://fundacionsustrai.org/hacia-la-soberania-energetica-de-navarra-propuesta-para-el-debate-documento-completo/>.

2 Los datos energéticos provienen de esta noticia aparecida en el periódico El País de agosto de 1981, y que al parecer recoge una rueda de prensa de TAINA presentando el estudio: https://elpais.com/diario/1981/08/07/economia/365983212_850215.html.

años 70 por Mario Gaviria, Juan José Aguas, Alfonso del Val, Jose Ignacio Sanz Arbizu, y Adolfo Jiménez, entre otros. La Diputación Foral de Navarra de aquellos años les encargó un estudio sobre la energía en nuestra comunidad, con la intención de que se convirtiera en su primer Plan Energético.

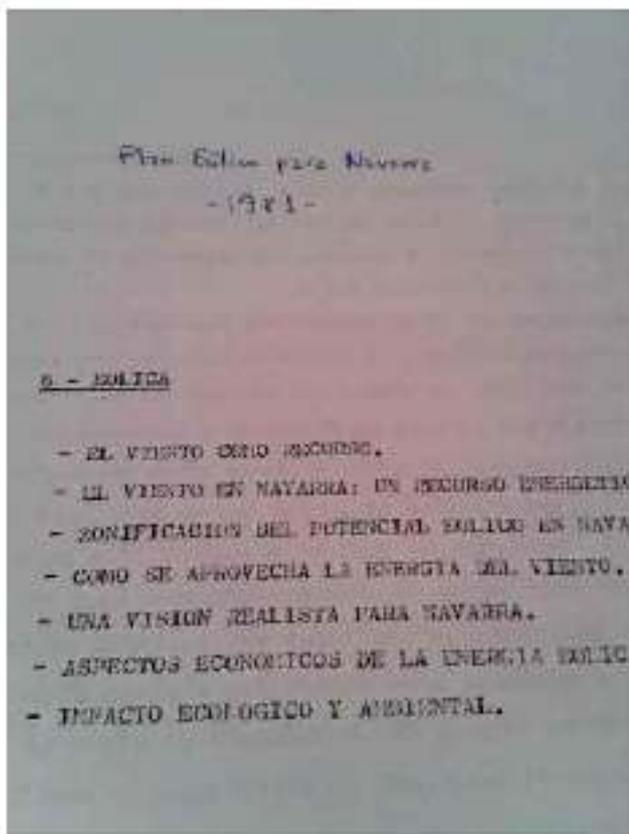


Figura 1: Portada de uno de los estudios que componían el Plan Energético de TAINA. Fuente: Una Biobibliografía de Mario Gaviria, por David Prieto Serrano.

El estudio resultante, un “*enorme tocho*” según sus propios creadores³, se hizo pensando en el ahorro energético. Se basaba en el desarrollo de las energías renovables, con estudios sobre la biomasa y la recuperación de las pequeñas centrales hidroeléctricas que entonces se estaban abandonando, la energía eólica y otras.

Al parecer, fue tal el impacto (negativo) que tuvo en la Diputación Foral de aquellos tiempos que finalmente su presidente Jaime Ignacio del Burgo decidió guardarlo en un cajón, y desde entonces nada más se supo del asunto.

Después de esa primera experiencia “alternativa” en materia de planificación energética, el resto de propuestas que han hecho los Gobiernos de Navarra de diferente signo político, han sido siempre muy similares.

Todos los planes que se han presentado han tenido un elemento común: la promoción del aumento en el consumo de energía de acuerdo a las necesidades de las grandes empresas energéticas. La

promoción de las renovables han servido para generar una imagen de planificación energética que no es real. Como veremos más adelante, a pesar de esa promoción de las renovables éstas siguen teniendo un peso muy bajo en el conjunto total de la energía consumida.

De entre las energías renovables, la más instalada en Navarra es la energía eólica. Desde el principio de la planificación energética al Gobierno de Navarra pareció importarles la promoción de la eólica, pero a quienes realmente interesaba de verdad era a las grandes empresas: a Iberdrola (37%), Cementos Portland (15%) y Caja Navarra (10%), que junto con el Gobierno formaron en 1989 la empresa semi-pública Energía Hidroeléctrica de Navarra (EHN), principal impulsora de la energía eólica en Navarra. Con la instalación en 1994 de los 6 primeros aerogeneradores eólicos en El Perdón, esta empresa fue parte importante en la proliferación de aerogeneradores en el paisaje de nuestro territorio.

Se abría también un mercado que, rápidamente y gracias al apoyo y estímulo institucional fuera de nuestras fronteras, generó un gran interés entre otras muchas empresas. Se trataba de un buen negocio para invertir, amparado además por el lema del “desarrollo sostenible”.

³ Ver una descripción tangencial de dicho informe, por Artemio Baigorri, uno de los integrantes del equipo: <http://textosdeartemiobaigorri.blogspot.com/2016/09/la-eficiencia-energetica-de-los.html>.

I Plan Energético 1995-2000

De este modo, el I Plan Energético de Navarra 1995-2000⁴, aprobado en 1996, marcó el pistoletazo de salida de esta apuesta por las energías renovables. Entre sus objetivos cualitativos fundamentales se incluyeron aprovechar los recursos en energías renovables, potenciar el ahorro y la eficiencia para frenar el crecimiento de la demanda energética, y ampliar las redes de transporte y distribución de la energía. El Plan pretendía reducir la dependencia energética y la contaminación, impulsando las energías renovables.

Sin embargo, fue tal el impulso dado a la eólica, que pocos meses después de su puesta en marcha, el Gobierno de Navarra tuvo que aprobar un Decreto Foral por el que determinaba la moratoria a la instalación de más parques eólicos. En su justificación, el decreto señalaba que *“se han presentado ante el Gobierno de Navarra cuatro iniciativas empresariales de desarrollo de la energía eólica en Navarra, cuyas previsiones superan con creces los objetivos de potencia instalada y de producción energética que contempla el Plan Energético de Navarra para el año 2000. Tales iniciativas proponen la implantación de un elevado número de parques eólicos en Navarra (más de cuarenta) con la consiguiente profusión y ocupación del territorio e impacto ambiental respecto del paisaje, el suelo, la avifauna u otros valores naturales”*.

En cuanto a las críticas a la planificación energética de aquellas fechas, nos encontramos con el manifiesto fundacional de la Plataforma de la Ribera + Centrales No⁵. Este texto ponía de manifiesto una de las paradojas de la (falta de) planificación energética de nuestra comunidad. El plan energético vigente en el momento de la construcción de los 2 primeros módulos de las centrales térmicas de ciclo combinado de Castejón (construidos en los años 2000 y 2001) no incluía a éstas en su planificación. Esto obligó a que el plan sufriera una revisión que, a posteriori, introdujo las térmicas, y prolongó su vigencia hasta el 2004.

De este modo, la Plataforma de la Ribera + Centrales No exigía que: *“el Gobierno de Navarra abandone su actual política industrial, responsable del aumento desbocado de las emisiones de CO2 en Navarra, y que cumpla con el Plan Energético de Navarra que se basa en el autoabastecimiento de energía eléctrica íntegramente por medio de energías renovables, debiendo por tanto, oponerse a estos proyectos de ampliación”*, en referencia a la ampliación de las térmicas con un tercer módulo.

II Plan Energético Horizonte 2010

De aquellos polvos estos lodos. Porque el paso del 1º al 2º plan energético condujo a una alarmante promoción del consumo energético. O visto de otro modo, daba la bendición al impresionante aumento en la capacidad de producción eléctrica de nuestra comunidad a raíz de la instalación de la gran cantidad de polígonos eólicos que ya se había producido, junto con la puesta en marcha de las centrales de Castejón. En el II Plan Energético de Navarra Horizonte 2010⁶, aprobado en 2007, los objetivos de producción energética que se plantearon multiplicaban por 10 los planteados para el año 2000 en el anterior plan. Y este hecho se fue cumpliendo, como veremos al analizar las cuentas energéticas de la comunidad, hasta que llegó la crisis de 2008.

4 No hemos encontrado el texto completo de este plan energético en internet. Se puede ver una especie de resumen en el documento “Dossier: Plan Energético de Navarra (1995-2000)” de la revista Cuadernos de Ecología, de agosto-septiembre 1996, que puede descargarse (solo usuarios registrados) desde: <https://catalogo.sanchoelsabio.eus/Record/105182>.

5 El manifiesto de esta plataforma se puede leer al completo en: http://web.archive.org/web/20080907211821fw_/http://www.nodo50.org/nomastermicas/manifiesto.htm.

6 Se puede consultar al completo este 2º Plan Energético de Navarra en: <https://docplayer.es/15365204-Plan-energetico-de-navarra-horizonte-2010.html>.

De este modo, este 2º plan nos trajo un amplio desarrollo de infraestructuras de transporte y distribución de energía eléctrica y de gas natural, el incremento de la intensidad energética y diferentes exigencias ambientales. Sin olvidar que, a partir de la apuesta por la producción de electricidad eólica y con gas natural, Navarra se ha convertido en territorio exportador de energía eléctrica.

Todo ello llevó a que, durante su periodo de exposición pública, varios grupos presentaran alegaciones al plan. Fue el caso de Ecologistas en Acción⁷, que alegaron al plan por su aumento en el consumo energético fósil, pidiendo que no se ampliaran las térmicas de Castejón, que no se desarrollaran las líneas eléctricas que ahí se inician, y que se abandonara el proyecto del Tren de Alta Velocidad, que aumenta el consumo eléctrico.

Así mismo, este plan y un Decreto Foral de 2003 acabaron de una manera tímida con la moratoria eólica, al permitir la instalación de molinos eólicos con fines experimentales. Esto trajo que a partir de esas fechas, las nuevas implantaciones de esta tecnología se realizaran a través de pequeños parques eólicos experimentales, que incluyen una media de 4 grandes aerogeneradores, de mayor potencia que los anteriores. Parques que se pusieron en marcha con la excusa de analizar el funcionamiento de las nuevas máquinas.

Finalmente, y como novedad frente a las anteriores planificaciones, en este plan se incluía la intención de impulsar el desarrollo tecnológico del hidrógeno como vector energético. Ya en 2007 se hablaba del interés de almacenar electricidad renovable produciendo hidrógeno a través de la hidrólisis del agua. Y para ello, el plan incluso preveía realizar inversiones para una planta de producción de hidrógeno, para la instalación de estaciones de carga de vehículos, y para los propios vehículos accionados por hidrógeno. Como podemos apreciar, se trata exactamente de las mismas pretensiones que se están aireando ahora, como veremos en próximos capítulos. Y nada se ha avanzado en estos 13 años, muestra del difícil desarrollo de esta tecnología.

III Plan Energético Horizonte 2020

El III Plan Energético Horizonte 2020⁸, de 2011, planteaba maximizar la contribución de la producción, transformación y consumo de energía a la sostenibilidad de Navarra, en sus aspectos social, económico y ambiental, mediante tres objetivos cualitativos: fomentar el consumo eficiente de energía, avanzar en su gestión inteligente, e impulsar la producción renovable.

En este Plan se adoptan unas previsiones menos pretenciosas de crecimiento del consumo, posiblemente afectadas por la recesión económica y la falta de iniciativas privadas que fueron las que realmente condicionaron esa planificación energética. Ello coincide con los compromisos internacionales en materia de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, a través del Protocolo de Kioto.

En este sentido, y como novedad, se establece un objetivo para no superar un determinado consumo energético por habitante: “*no superar las 3 TEP/habitante-año de consumo de energía final per cápita*” (TEP son Toneladas Equivalentes de Petróleo, una forma de medir la cantidad de energía consumida). En el propio plan se comprueba como entre 2000 y 2009 el consumo había excedido ese objetivo, aunque desde 2008 su tendencia era claramente a la baja, debido a la crisis económica que se inició en ese año.

7 Ver un resumen de las alegaciones de Ecologistas en Acción en: <https://www.ecologistasenaccion.org/6059/un-plan-energetico-con-muchos-humos/>.

8 Se puede descargar este plan completo, en formato PDF, desde esta web del Gobierno de Navarra: <https://www.navarra.es/NR/rdonlyres/0B4EFE9C-53F9-449D-9790-6E62256853AC/345245/PlanEnergeticodeNavarra2020definitivo.pdf>.



Figura 2: Consumo de energía final por habitante y año en Navarra, en Toneladas Equivalentes de Petróleo. Fuente: elaboración propia con datos del 3º Plan Energético Horizonte 2020 y de los Balances Energéticos de Navarra de los años 2011, 2013, 2014, 2016, 2018, 2019 y 2020.

Vista la evolución que ha sufrido ese objetivo durante los últimos años, este objetivo se ha mantenido por debajo de las 3 TEP entre los años 2012 y 2016, no tanto por la planificación efectuada, como por los efectos de la crisis económica iniciada en 2008. Así, en 2017 y 2018, momentos de crecimiento económico, se volvieron a superar las 3 TEP. Sin embargo, posteriormente las nuevas crisis, y en especial la pandemia del Covid de 2020, han vuelto a disminuir el consumo. Aunque es interesante indicar que esa disminución ya se inició en 2019, como muestra el gráfico.

El 3º plan energético preveía igualmente incrementos en la capacidad de producción eléctrica renovable en el sector eólico, prefiriendo los nuevos emplazamientos, al considerar que no se daban las condiciones adecuadas para la repotenciación de los parques eólicos existentes. También intentaba impulsar la hidroeléctrica, con la puesta en marcha de la central hidroeléctrica proyectada en el pantano de Itoiz, aprovechando la distribución de agua por el Canal de Navarra, a lo que también califican como energía renovable.

IV Plan Energético Horizonte 2030

El Plan Energético de Navarra Horizonte 2030⁹, aprobado en 2018, fue publicitado como el plan que reducirá las emisiones de gases invernadero en 2030, obteniendo para esas fechas que el 50% del consumo energético tendrá origen renovable. Así mismo, plantea que el 15% de las necesidades de transporte se abastecerán mediante vehículos no contaminantes y las actuaciones de eficiencia energética permitirán reducir en un 30% el consumo de energía primaria.

Para conseguirlo, las medidas estrella son la ampliación del parque de polígonos de captación de energía eólica, y el despliegue del coche eléctrico y toda la infraestructura que necesita tanto para cargar los coches como para distribuir la electricidad, incluidas

⁹ Se puede consultar el propio plan Horizonte 2030, así como información relacionada, en esta web del Gobierno de Navarra: <https://gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos-de-participacion/propuestas-gobierno/plan-energetico-navarra-horizonte-2030>.

nuevas líneas de alta tensión. El plan se complementa con acciones para el impulso de la biomasa (restos vegetales y forestales) como fuente energética, y acciones para conseguir el ahorro y la eficiencia energética.

Sin embargo, el impulso más o menos decidido a una reducción en el consumo energético, que en el anterior plan se plasmó en el indicador de no superar las 3 TEP por habitante y año, ahora ya no es recalado. El objetivo permanece, pero perdido entre un gran número de otros indicadores y objetivos a medir. No es de extrañar, por lo tanto, que este indicador haya aumentado en los últimos años, como hemos visto.

Por otro lado, se marca el objetivo de permitir que empresas y promotores puedan duplicar la capacidad de generación de electricidad eólica. Algo que, 4 años después de la publicación del plan ya parece estar a punto de ser conseguido. Y todo ello a pesar de que gran parte del territorio navarro que puede albergar estas infraestructuras se encuentra saturado de las mismas, como veremos en posteriores capítulos; y a pesar también de que el consumo eléctrico ya está cubierto en una proporción muy alta por renovables (el último dato que traía el propio plan, de 2015, indicaba que el 84% de la electricidad consumida en Navarra había sido generada con renovables).

Al aumento de la electricidad eólica hay que añadir, además, otros aumentos (menores, pero aumentos en todo caso) que prevé el plan en la producción de otras formas de electricidad renovable: a través de la fotovoltaica, con hidroeléctrica... Pero sobre todo, el plan en ningún momento plantea la disminución de la producción eléctrica con fuentes fósiles, y en concreto, desmantelar las ilegales centrales térmicas de Castejón.

Esta fue una de las principales reclamaciones que realizó la fundación Sustrai Erakuntza junto con la Plataforma Ribera + Centrales No¹⁰. Hay que recordar que uno de los módulos de estas centrales de Castejón ha recibido más de 4 sentencias judiciales que determinan que no puede operar y debe ser desmantelado. Y además, dada la disminución en el consumo eléctrico desde la crisis de 2008, estas centrales apenas se han puesto en funcionamiento en los últimos años.

El futuro es la electricidad, parece querer decir el plan. Así, otra medida estrella del mismo es el impulso a la implantación del vehículo privado eléctrico y toda su infraestructura auxiliar. Este proyecto sería la piedra angular para conseguir el aumento en el consumo eléctrico que permitiría duplicar el ya citado consumo de energía renovable para 2030. Sin embargo, mientras que la implantación de polígonos de producción eléctrica renovable con eólica y fotovoltaica aumenta... al coche eléctrico ni está ni se le espera.

El plan también establece algunos (pocos) objetivos para el transporte urbano e interurbano público (autobús, villavesas, taxis...) y donde el ferrocarril queda marginado. Nos encontramos con una nueva paradoja. Un plan que pretende llevar la electrificación al transporte no se preocupa por el único medio de transporte que ya tenemos electrificado y en funcionamiento. Su única medida es el impulso del Tren de Alta Velocidad (TAV). ello supone aumentar el consumo eléctrico, profundizar los impactos ambientales y sociales que esta infraestructura genera, y que las cada vez más mermadas posibilidades de conectar las comarcas navarras por tren desaparezcan, con el cierre progresivo de estaciones rurales como las de Altsasu, Tafalla y Castejón¹¹.

10 Ver un resumen de la alegación presentada en: <https://fundacionsustrai.org/sustrai-erakuntza-pide-que-el-plan-energetico-de-navarra-incluya-el-desmantelamiento-de-la-central-termica-ilegal-de-castejon/>.

11 En enero de 2020 se dio un paso más en la desaparición de estas estaciones, al cerrar su venta de billetes, ver: <https://fundacionsustrai.org/ante-el-cierre-de-la-venta-de-billetes-de-tren-en-varias-estaciones-de-navarra/>.

De este modo, desde Sustrai Erakuntza¹² hemos calificado este plan energético con un suspenso. Porque profundiza en la insostenibilidad de Navarra, al continuar impulsando el aumento en la producción y consumo de energía, permitiendo que las empresas engorden con el negocio de la venta de electricidad producida en Navarra y exportada fuera de nuestras mugas. Porque no impulsa el análisis y la investigación de las posibilidades de acumulación del exceso de electricidad renovable que ya producimos, mientras impulsa el aumento de las infraestructuras para su generación y transporte. Porque mantiene un sistema centralizado de producción de energía en grandes centrales, olvidando las posibilidades de una producción descentralizada y cercana al consumidor. Y finalmente porque no plantea la necesaria reducción en la producción y consumo de energía, pilar clave para conseguir una comunidad más sostenible y que permanezca dentro de los límites que el planeta impone.

Las burbujas de las renovables en el Estado Español

La planificación energética realizada por el Gobierno de Navarra en las últimas décadas se basa en la regulación y planificación energética hecha en el Estado Español. En este apartado trataremos de resumir la historia de la regulación y desarrollo de las energías renovables en el Estado, que como es conocido sufrió una fuerte burbuja económica en los años anteriores a la crisis económica de 2008, y su estallido paralizó casi por completo ese mercado. Dado que las renovables producen en su mayor parte electricidad, nos centraremos sobre todo en el mercado eléctrico.

La autarquía del franquismo posterior a la Guerra Civil impulsó la concentración y nacionalización parcial del sistema de generación y distribución eléctrica, dando lugar a un oligopolio de empresas eléctricas, que, divididas en “empresas separadas” dedicadas a los 3 subsectores del mercado eléctrico controlan la generación, la distribución y la comercialización de electricidad. Esta distribución empresarial parte de la denominada “liberalización del sector eléctrico” realizada en el año 1998, y que se planteó inicialmente como una forma de autorregulación del sistema energético, con la intención de asegurar precios más razonables al consumo y un mejor servicio y suministro de la energía. Nada más lejos de la realidad: desde entonces el coste y el oscurantismo de las facturas no ha cesado de incrementarse.

A su vez, el Estado contrajo una deuda artificial con las empresas del sector, denominada “déficit tarifario”. El origen de este déficit está en los albores del siglo XXI, cuando el gobierno de José María Aznar congeló el precio al que se vendía la electricidad. Debido al aumento en los costes de generación y de otros peajes, esto empezó a generar una deuda del Estado con las empresas, que se iba retroalimentando año tras año: el denominado déficit de tarifa.

Ante el reto de la liberalización del sector las grandes empresas productoras de electricidad presionaron diciendo que los precios de venta en el mercado mayorista bajarían y que eso imposibilitaría la recuperación del capital invertido. Por ello, el gobierno creó una partida de costes que se incluyó en la tarifa eléctrica, llamada Costes de Transición a la Competencia, que permitía amortizar por completo todas las centrales realizadas antes de 1997. Esta política solo sirvió para acelerar de forma artificial su amortización, ya que en realidad con la liberalización los precios de mercado de la electricidad se incrementaron, en lugar de reducirse como habían vaticinado. El negocio fue redondo para las compañías eléctricas: amortizaron a toda velocidad todos sus

¹² Puedes leer el resumen del análisis que hicimos de este plan energético, algunos de cuyos puntos se han plasmado en este texto, aquí: <https://fundacionsustrai.org/sustrai-erakuntza-valora-con-un-suspenso-el-plan-energetico-de-navarra-2030/>.

activos, mientras tenían grandes ganancias con los altos precios de la energía.

A esta “prima” que recibían las empresas por la supuesta transición a la competencia, hay que añadir el sistema de fijación de precios en el mercado eléctrico que se mantiene a día de hoy. En este mercado se va ofertando la electricidad según aumenta la demanda. Para cubrir esa demanda primero se aporta la electricidad de origen nuclear (que no puede dejar de funcionar), luego las renovables (cuya producción debe de ser adquirida obligatoriamente y no son gestionables), a continuación se echa mano de las centrales de gas natural (y de carbón cuando existían), que suelen ser las más caras y, finalmente si es necesario se recurre también a la hidroeléctrica (que sí es gestionable pero tiene mayor coste de oportunidad) y otras tecnologías menos competitivas.

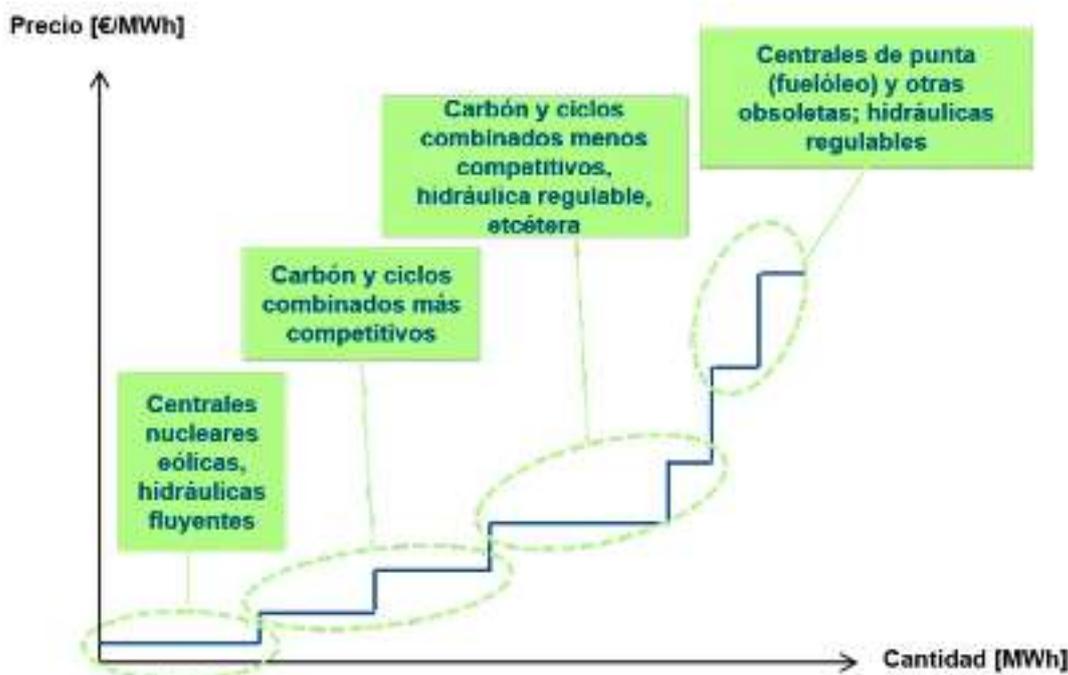


Figura 3: Curva de ofertas de electricidad en el mercado. Fuente: energiaysociedad.es.

Según la demanda existente, así será el precio que se forme para la electricidad en ese momento, y todas las empresas productoras recibirán el mismo precio, el de la última tecnología que ha entrado en el mercado. Por lo tanto el precio final siempre es el más caro, y los productores con costes más bajos, que suelen ser los primeros que entran en el mercado, se llevan importantes ganancias.

De este modo, las grandes empresas eléctricas que disponen de centrales ya amortizadas ganan más cuanto más energía venden. Han tenido y tienen grandes beneficios por varios conceptos: el déficit de tarifa primero, los supuestos costos de liberalización después, y finalmente por la dinámica en la que entran las diferentes tecnologías en el mercado. Algo que se han venido a conocer como “beneficios caídos del cielo” (windfall profit).

Dentro de este esquema regulatorio del mercado eléctrico es donde se inició el impulso a las energías renovables. Su impulsor fue también el gobierno de José María Aznar en 2004, que aprobó unas elevadas “*primas a las renovables*”, un tipo de subvención que trataba de aumentar el porcentaje de estas energías en el mercado.

Así, en los años posteriores a la aprobación de esta medida, el despliegue de las renovables, sobre todo fotovoltaica y eólica, fue en aumento. Este hecho coincidió en el tiempo con el declive del mercado de la construcción de vivienda, cuya “*burbuja inmobiliaria*” explotó en el año 2007. De este modo, muchas de las grandes constructoras

de edificios y obra pública, junto con las grandes empresas de energía, iniciaron una reconversión al sector energético renovable.

Como ejemplo basta citar lo que ocurrió en el sector de la energía solar fotovoltaica. En los años 1998 y 2004 se regularon las primas a la producción eléctrica fotovoltaica, que eran favorables a las instalaciones más pequeñas (las de potencia inferior a 100 KW tenían mejores primas que las mayores). De esta forma se intentaba premiar la promoción de muchas pequeñas y dispersas instalaciones solares fotovoltaicas particulares.

Pero pronto el gran capital encontró la forma de “darle la vuelta a la tortilla”: las coloquialmente conocidas como huertas solares. Son extensiones de terreno en las que se montan un conjunto de paneles solares, que oficialmente pertenecen a diferentes personas, pero comparten infraestructuras y servicios como en un parque solar tradicional. De este modo, cada particular solo poseía las instalaciones necesarias para conseguir la máxima prima, a pesar de que el conjunto producía mucha más electricidad.

De este modo, mientras que en 2004 en el Estado Español se instalaron 10 MW fotovoltaicos, la mitad de ellos sin cobrar primas; en 2008 fueron 3.000 MW en un solo año. Detrás de esta explosión estaban los bancos que prometían rentabilidades del 10% para las pequeñas inversiones, pero también para las grandes, de forma que una gran parte del dinero que se invertía “en ladrillo” pasó a invertirse en huertas solares, ante la burbuja que iba afectando al primero.

Así, la capacidad de producción eléctrica en el Estado Español se ha elevado muy por encima de las necesidades. En 2022 el Estado era capaz de generar hasta 114.669 MW eléctricos, mientras que el consumo era menor que la mitad de esa capacidad de generación: el récord de demanda eléctrica fue alcanzado en 2007 con 45.450 MW, y nunca más se han alcanzado esas cifras desde entonces. Nos encontramos ante una sobrecapacidad de producción eléctrica que no se aprovecha, y mantiene casi paradas gran parte de las centrales termoeléctricas. Y con planificaciones recurrentes que siguen ampliando esa capacidad, año a año.

Ante esta situación de descontrol en el desarrollo de las renovables en los primeros años 2000, el colapso de ese proceso especulativo era inminente. Y éste se produjo con la llegada de la crisis económica de 2008. Ésta generó dificultades al Estado para pagar las primas comprometidas, tanto a las pequeñas instalaciones particulares como a los grandes intereses económicos. A través de sucesivas modificaciones de la regulación fueron disminuyendo las primas que percibían las instalaciones ya realizadas. Así mismo, las nuevas instalaciones que se promovían ya no dispondrían de primas.

De este modo, en toda la década 2010 – 2020 no se han realizado apenas nuevas instalaciones de centrales de producción eléctrica renovable. Ha sido en los últimos años cuando se vuelve a impulsar este negocio, algo que estamos viviendo en la actualidad.

Evolución de la implantación de polígonos eólicos y solares en Navarra

Durante los años de la burbuja en el despliegue de las renovables, Navarra participó en ella de manera destacada. En capítulos posteriores veremos la situación actual de las dos tecnologías renovables más relevantes en Navarra, la eólica y la fotovoltaica. En este apartado daremos un somero repaso a cual fue el proceso para su instalación.

Como hemos visto en el apartado dedicado a los planes energéticos, el impulso a las renovables en Navarra se inició con la eólica y gracias a la creación de la empresa semi-pública EHN, en 1989. Así, la gran mayoría de los parques eólicos existentes en la actualidad se instalaron entre los años 1998 y 2006. Los parques más grandes que se

instalaron en esas fechas son los del entorno de Aguilar de Codes instalados en 2001, o los muchos que se encuentran en torno a la Sierra de Alaiz y la Valdorba. De este modo, al finalizar el año 2006 Navarra tenía en marcha 40 parques eólicos, que entre todos sumaban 1.180 aerogeneradores instalados, con una capacidad de producción nominal total de 942 MW. Posteriormente, hasta 2020, se han instalado otros 12 parques mas, con 138 aerogeneradores y una capacidad de producción añadida de 389 MW.

La mayoría de los parques eólicos de Navarra son producto de la planificación establecida por el 1º Plan Energético, aprobado en 1996. En el mismo año de la aprobación del plan se presentaron más de 40 proyectos eólicos, lo que llevó a superar “con creces” los objetivos del propio plan para la fecha de su finalización en el año 2000. Esto llevó al Gobierno a que decretara la ya comentada “moratoria eólica” que impidió presentar nuevos proyectos, pero los aprobados se fueron instalando hasta 2006. Tras la moratoria en Navarra ya solo se instalaron pequeños parques eólicos experimentales, que incluían unos pocos molinos de gran potencia. Ha sido en 2019 cuando se han vuelto a instalar grandes polígonos eólicos, en Cortes, Barasoain, o el gran parque Cavar, en el borde del Parque Natural de las Bardenas.

En el caso de la solar fotovoltaica, su boom fue algo posterior, entre los años 2005 y 2009, al calor de la regulación de las primas a la fotovoltaica establecidas por el Estado. Así, una de las primeras centrales solares más grandes del Estado fue instalada por Acciona en el año 2006 en el término de Monte Alto, en Milagro, con una potencia de 10 MW y ocupando una superficie de 52 Hectareas. El parque que más superficie tiene hasta la fecha son las 80 Ha de la Huerta Solar de Villafranca, con un total de 12MW y construida en 2008. Posteriormente no ha habido ninguna gran instalación de parques fotovoltaicos, excepto unas pocas instalaciones de pequeño tamaño, la mayoría en tejados.

3. Las cuentas energéticas de Navarra, su Balance Energético

Hemos visto cual ha sido la evolución de la energía en Navarra y el Estado Español, tanto desde el punto de vista de su planificación, como de la implantación de infraestructuras para la captación de las principales fuentes energéticas renovables. En este capítulo veremos las cuentas de la energía en nuestra comunidad, cuánta energía producimos y cuánta consumimos. Se intentará explicar de manera pedagógica en qué consiste el Balance Energético de Navarra. A fecha de escribir la 2º edición de este texto, el último balance disponible es del año 2020¹³.

Para poder comprender el contenido del Balance conviene definir la clasificación de las diferentes fuentes de energía en función de su utilización:

- a) Por **energía primaria** o energía disponible se entiende aquella fuente de energía tal y como se encuentra en la naturaleza, y que deberá ser convertida en otra forma de energía para que pueda ser utilizada.
- b) La **energía final** será aquella que se utiliza finalmente en el punto de consumo de energía para diferentes procesos: industriales, de transporte, domésticos o de otro tipo.

En principio, todas las fuentes de energía que se encuentran en la naturaleza (petróleo, agua, viento o sol) tienen que ser recogidas de alguna manera y casi siempre convertidas en otro formato para poder ser utilizadas. Esta conversión será

¹³ Para ver todos los Balances Energéticos de Navarra:
http://www.navarra.es/home_es/Temas/Empleo+y+Economia/Energia/l-balancesenergeticosnavarra.htm

más o menos simple en función de la fuente energética. Por tanto, se engloba en el concepto de energía final toda aquella energía consumida de modo finalista, que no es generadora de otro tipo de energía, incorporando también las pérdidas de energía que se han ido generado en las transformaciones anteriores, así como en la producción del trabajo final.

c) También podría hablarse de **energía útil**, como aquella energía final que realmente genera un trabajo, y de la que quedan excluidas las pérdidas producidas en los pasos intermedios: transformaciones energéticas y transporte. La comparación entre la energía final y la energía útil da una medida de la eficiencia en el consumo de energía. El Gobierno de Navarra no analiza este tipo de energía en concreto.

d) Finalmente, es necesario referirse también a la **energía oculta**, que es aquella que no se produce en nuestro territorio, ni se importa como tal, y que gastamos a través de los productos que consumimos y se han producido en el extranjero. Es la energía que se ha producido en otros países, donde se ha utilizado para realizar los productos que consumimos. Esta cantidad de energía es de muy difícil cálculo, pero un estudio de profesores de la Universidad del País Vasco calculaba que la Comunidad Autónoma Vasca en 2012 habría consumido un 33% más que el total de la energía que el Gobierno Vasco contabiliza como consumida en su comunidad, y que se corresponde a esa deuda energética en forma de energía oculta¹⁴. Este tipo de energía tampoco se mide en el balance energético que realiza el Gobierno de Navarra, por lo que sus resultados no pueden calificarse de completos.

Realizar esta clasificación y distinción entre energías es importante, ya que toda conversión de una forma de energía a otra, incluida la producida en el momento de su captación, implica una pérdida de energía. Ello es debido a lo señalado por el 2º principio de la termodinámica, el cual indica que *la cantidad de entropía se incrementa con el tiempo*, por lo que en cada cambio de estado y conversión energética hay una pérdida. Por este motivo, cuantas menos conversiones existan, más eficiente será el proceso.

Uno de los procesos más complicados, con más conversiones, y por lo tanto, con mayores pérdidas, es el del petróleo. Esta materia prima se extrae del subsuelo, posteriormente tiene que ser transportada a las refinerías, y finalmente será convertida en gasolina y otros combustibles y productos. Algunos de éstos se utilizarán directamente como fuente de energía final (por ejemplo la gasolina en los coches), y otros necesitarán posteriores procesos, como es el caso de la transformación de gasóleo en electricidad, para generar la que sería la energía final de ese proceso.

Un ejemplo de proceso más simple sería el de la captación de energía solar fotovoltaica por parte de paneles solares y su transformación en electricidad (energía final). Se trata de un proceso con menos pérdidas por transformaciones de fuentes de energía, aunque ello no quiera decir que tenga una mayor eficiencia: también hay que tener en cuenta otros factores, como es el caso de la eficiencia intrínseca de la transformación de luz solar en electricidad. Así mismo, el que no haya muchos cambios de forma de energía no implica que el proceso sea de menor complejidad técnica, dado que hay que tener en cuenta también la complejidad en la fabricación de los elementos captadores de energía (en este ejemplo los paneles solares) o de los elementos que apoyan el procesado y transporte de la electricidad.

14 Obtenido del libro *Transiciones energéticas: sostenibilidad y democracia energética*, de Leire Urkidi, Rosa Lago, Izaro Basurko, Martín Mantxo, Iñaki Barcena, Ortzi Akizu, de 2015. El libro completo se puede obtener desde:
https://www.researchgate.net/publication/301292894_Transiciones_energeticas_Sostenibilidad_y_Democracia_Energetica.

Hechas estas consideraciones generales, el Balance Energético de Navarra simplifica el concepto, y entiende como energía primaria o disponible aquella fuente de energía que ya podemos aprovechar y que es previa a su transformación en electricidad. Siguiendo con los ejemplos anteriores, para ese balance serían energías primarias los combustibles derivados del petróleo (gasolina, gasoil...) y la electricidad producida por paneles solares o aerogeneradores. El gas natural, tratándose de una energía primaria (disponible), se considera como energía final cuando se emplea directamente, por ejemplo, para calefacción. Sin embargo, sería sólo energía primaria cuando se utiliza para generar electricidad en una central térmica, siendo la electricidad la energía final que produce.

La distinción entre energía primaria y energía final es de interés para conocer el uso real que hacemos de las diferentes fuentes energéticas, para comparar las cantidades iniciales de energía de que se dispone, y las que se consumen finalmente, poder visibilizar las transformaciones existentes, ver los usos que damos a las fuentes... Su análisis nos aportará pistas sobre los retos que nos esperan en la transición energética.

La energía primaria o disponible utilizada en Navarra

La energía primaria o disponible puede ser dividida claramente entre fuentes de energía renovable, que son regeneradas por la naturaleza y que si las consumimos a una velocidad inferior a la de su regeneración son inagotables; y las de energía fósil, que no se regeneran (o lo hacen a un ritmo muy lento) y por lo tanto las vamos agotando con su consumo mucho más rápido. De este modo, cualquier fuente de energía renovable puede dejar de serlo si el ritmo al que la consumimos excede al de su regeneración. Es el caso paradigmático de la biomasa, que si se consume a un ritmo menor al de su crecimiento anual es renovable, pero si lo hacemos más rápidamente dejaría de serlo.

Las principales fuentes de energía que conocemos como **energías de origen fósil** son aquellas que se han originado a partir de sustancias orgánicas que se han acumulado en el subsuelo terrestre durante millones de años, transformándose en combustibles. No son fuentes energéticas inagotables, dado que no se regeneran a la misma velocidad que se consumen. Todas las energías fósiles que utilizamos en Navarra son importadas: estamos hablando del carbón, del petróleo y sus combustibles derivados, y del gas natural.

En este grupo se ha de incluir también la energía nuclear, que se produce por la división nuclear de determinados elementos, como el uranio, y por lo tanto las reservas que existen de esta fuente de energía depende de la cantidad de uranio que existe en el subsuelo y seamos capaces de extraer.

En cuanto a las **fuentes de energía renovable**, son aquellas que en general provienen de la energía que nos brinda el Sol, bien directamente (energía solar fotovoltaica o térmica), o de manera indirecta a través de los ciclos naturales que se producen en la Tierra (energía del viento, de las masas de agua movidas por la evaporación, procedente del crecimiento de la biomasa...). Existen también algunas otras fuentes de energía que no provienen del sol directamente, como es el caso de la energía de las mareas (proviene de la gravedad lunar principalmente), o la geotermia, que proviene del calor acumulado en el interior de la Tierra.

Mientras el sol brille y los ciclos naturales de la Tierra se mantengan como son, incluido el crecimiento de las plantas, estas energías son regeneradas por la naturaleza, y consumiéndolas adecuadamente, son por tanto inagotables. Además, otra característica importante de estas energías renovables es que están dispersas por el territorio, de manera que se pueden producir prácticamente en cualquier lugar, aunque por el propio hecho de que estén dispersas provoca que las instalaciones para captarlas tengan que

ser muchas, ocupar grandes superficies...

Las energías renovables pueden distinguirse también entre aquellas que producen electricidad directamente, y las que pueden tener varios usos:

a) Entre las que **producen electricidad directamente**, se encuentra la eólica captada a través de aerogeneradores (coloquialmente los molinos eólicos); la solar fotovoltaica captada por placas solares; y la hidráulica, que lo hace en saltos de agua por diferentes tipos de presas: minihidráulica para las presas o saltos pequeños, o hidráulica para las mayores.

b) Hay energías renovables que **producen directamente calor** (y energía mecánica si se aprovecha como tal). Son la solar térmica, que capta el calor del sol en paneles solares térmicos, y la geotérmica, que capta el calor (o el frío) almacenado en el subsuelo. Los biocombustibles, producidos a partir de vegetales como el bioetanol que puede sustituir a la gasolina, o el biodiesel que hace lo mismo con el gasoil, se consumen en los vehículos mezclados con el combustible principal.

c) Finalmente tenemos dos fuentes de energía renovable **que se utilizan tanto para producir electricidad como calor**. Por un lado, la biomasa, que es toda aquella materia derivada de los vegetales que puede ser quemada para producir calor o electricidad, como es el caso de la leña, los pellets o la paja de cereal, tal y como se emplea en la central eléctrica de biomasa de Sangüesa. Por otro, el biogás, un gas similar al gas natural, generado por metanización de residuos orgánicos animales y vegetales, y que se utiliza principalmente para producir electricidad.

Definidas así las diferentes fuentes de energía primaria, podemos ver a continuación como las consumimos en Navarra en 2020.

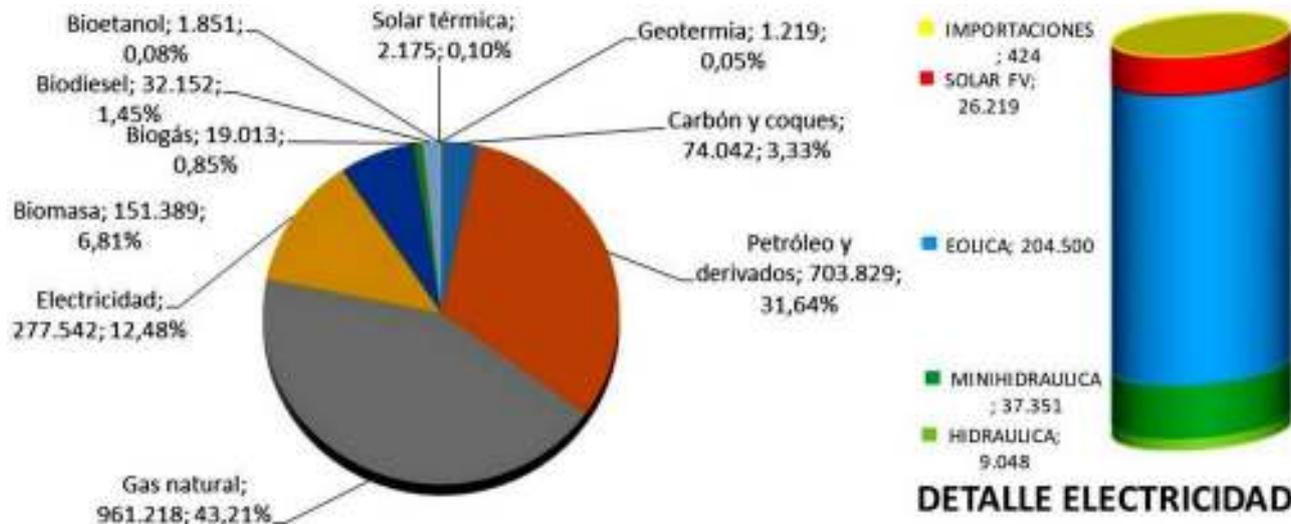


Figura 4: Energía primaria utilizada en Navarra en 2020, en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) y porcentaje. A la izquierda toda la energía separada por fuentes de energía, excepto la electricidad, que se presenta sin separar las diferentes energías renovables que la producen. A la derecha la electricidad renovable detallada por fuentes. Fuente: Balance Energético de Navarra 2020. Gobierno de Navarra.

En el gráfico en forma de tarta se puede apreciar fácilmente cuáles son las fuentes preponderantes del consumo energético de Navarra: las derivadas del petróleo y del gas natural. Si sumamos esas 2 fuentes, y le añadimos también los derivados del carbón, comprobamos que **el 78,2% de la energía primaria consumida en Navarra proviene de los combustibles fósiles**. Por su parte, las energías renovables tan solo representan el 21,8% de la energía primaria restante. El hecho de que casi el 80% del consumo

energético en Navarra provenga de combustibles fósiles señala claramente dónde se encuentra el problema real de nuestro consumo energético, con sus consiguientes efectos en el medio ambiente y el clima. Y hay que tener en cuenta que 2020 fue un año especial: debido a los confinamientos del Covid se redujo el consumo energético, y ello afectó mas a los combustibles fósiles que a las renovables...

La preponderancia de los combustibles fósiles en nuestra “dieta energética” también nos indica la dependencia que tenemos de otros territorios para abastecernos de energía. El 80% del consumo energético navarro que proviene de combustibles fósiles lo importamos de otros territorios, en la mayoría de los casos países con legislaciones medioambientales laxas que no ponen freno a los impactos ambientales generados por su extracción.

En la parte de la energía renovable, en la parte derecha del gráfico anterior puede observarse cómo se distribuyen las distintas fuentes renovables correspondientes a ese 12,48% de energía primaria que es producida directamente en forma de electricidad. Así, el 74% de esa electricidad está producida por la eólica, la minihidráulica supone el 13%, la solar fotovoltaica cerca del 10%, y la gran hidráulica el 3%. Es reseñable recalcar el alto peso de la energía eólica en la producción eléctrica renovable de nuestra comunidad.

Del resto de energía renovable que no se produce directamente en forma de electricidad, vemos como la biomasa es la más importante, con un 6%, el resto ya suponen porcentajes mucho menores. Y además, no todas estas renovables son producidas en Navarra. En el caso de los biocombustibles, el balance energético indica que en su totalidad se producen fuera de Navarra. En el caso de la biomasa, al realizar el balance entre sus importaciones y exportaciones se comprueba como casi un 10% de toda la biomasa que pasa por Navarra se importa de fuera. Una parte importante de esta biomasa importada es paja de cereal traída desde otras Comunidades Autónomas para la central de Sangüesa, y otra son las importaciones de pelets para calefacción.

En cuanto a la evolución del consumo energético, este gráfico nos muestra su evolución en las dos últimas décadas, tanto de todas las fuentes energéticas primarias, como de la suma de todas ellas en la línea naranja de la parte superior.

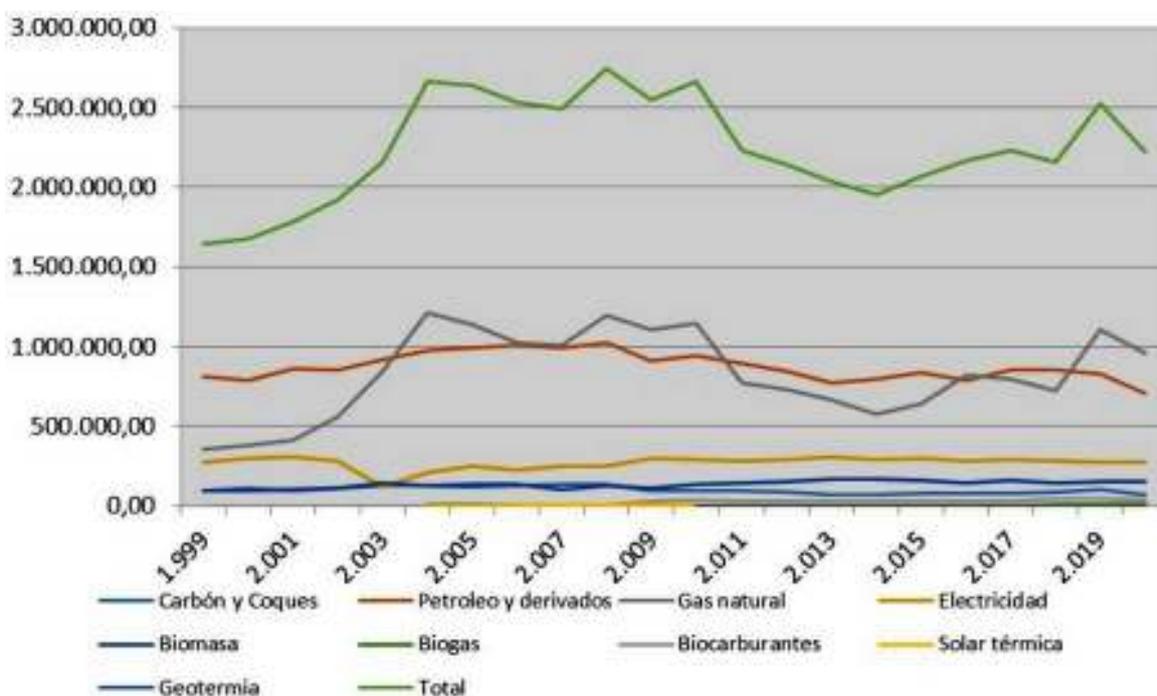


Figura 5: Evolución del consumo de energía primaria en Navarra, en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP). Fuente: Balance Energético de Navarra 2020. Gobierno de Navarra.

Las fuentes de energía más utilizadas desde el principio de este siglo son el gas natural y el petróleo. Mientras el grado de utilización del petróleo se ha mantenido de manera constante, con una ligera tendencia a la baja, el uso del gas natural experimentó un fuerte incremento a comienzos del siglo XXI, para después ir cayendo a partir de 2011 y hasta 2018. Ello se ha debido a la fuerte disminución de producción de electricidad en las centrales térmicas de Castejón, que han estado prácticamente paradas entre 2011 y 2018. Durante estos años, la central de Iberdrola ha estado completamente parada y las dos de la empresa Total, antes EDP, han trabajado aproximadamente al 25% de su capacidad. Sin embargo, y como se ha reflejado en la prensa escrita¹⁵, en 2019 la central de Iberdrola fue puesta en producción por primera vez en 10 años. Y el consiguiente aumento en la producción en los dos últimos años se refleja en la gráfica del gas natural.

También es importante mencionar como la electricidad producida directamente desde fuentes renovables, fundamentalmente la energía eólica y fotovoltaica, ha permanecido prácticamente constante en todo el periodo estudiado. Esto hecho coincide con el parón en la instalación de nuevos parques eólicos y solares, que han hecho que durante muchos años su producción haya sido muy semejante.

Electricidad: de la energía primaria o disponible a la energía final

Como hemos visto, la electricidad puede ser considerada como energía primaria o final, según esté producida directamente por fuentes renovables como el sol, el viento o los saltos hidroeléctricos (entonces se considera una fuente primaria y a la vez final), o se produzca por combustión de otra fuente, sea fósil o renovable, de manera que en este caso la electricidad será la fuente energética final. También hemos comentado como, en cada transformación se producen pérdidas, de manera que la energía que podía entregar la fuente primaria era mayor que la que entrega la fuente final.

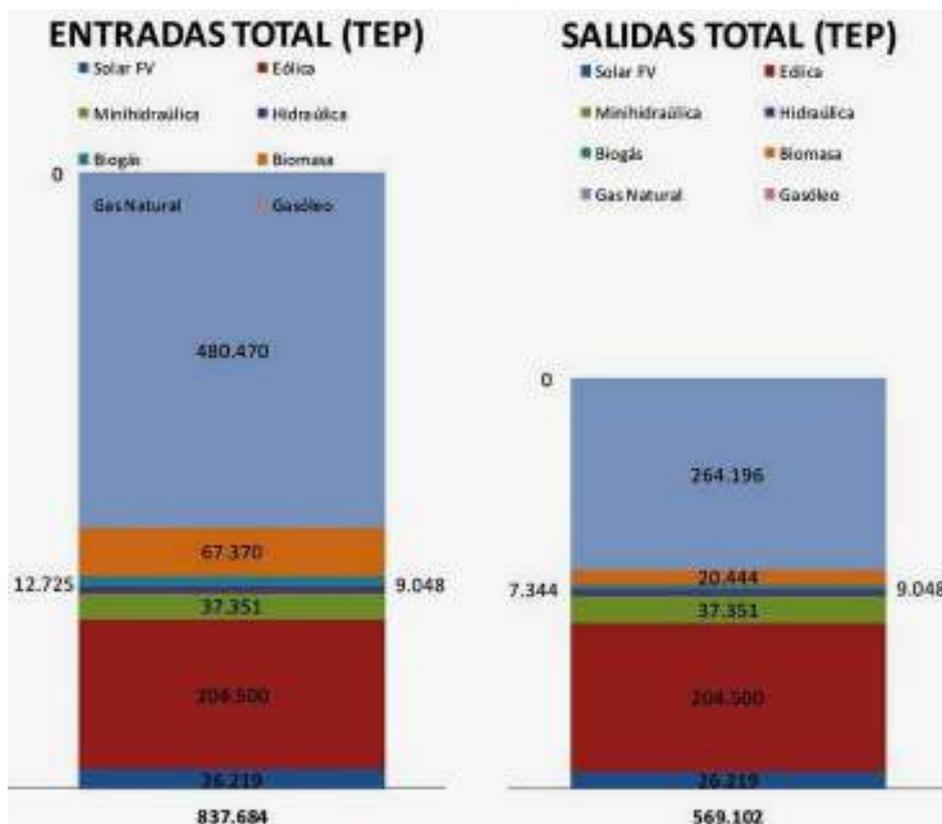


Figura 6: Producción de electricidad en Navarra en 2020, en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP). A la izquierda fuentes energéticas primarias empleadas. A la derecha resultado obtenido. Fuente: Balance Energético de Navarra 2020. Gobierno de Navarra.

La mayor diferencia (y prácticamente la única en el caso que nos ocupa) entre fuentes energéticas primarias y finales está en la producción de electricidad, como vamos a ver en este apartado. El gráfico anterior muestra las fuentes primarias que producen electricidad a la izquierda, y la cantidad de electricidad que se consigue con ellas a la derecha.

Podemos ver como se emplearon 837.684 TEP de diversas fuentes para conseguir 569.102 TEP de electricidad como energía final. Si nos fijamos en la parte baja de las dos columnas, comprobamos que las fuentes de energía renovable que producen directamente electricidad (solar fotovoltaica, eólica, minihidráulica e hidráulica) mantienen las mismas cantidades en ambos gráficos. En cambio, hay un importante desfase entre la energía inicial y final en aquellas fuentes que producen electricidad a través de su combustión (siguiendo el mismo orden, biogás, biomasa y gas natural).

Por lo tanto, se puede comprobar como en la producción de electricidad a través de centrales termoeléctricas por combustión de combustibles tanto fósiles (gas natural, sobre todo en las centrales térmicas de Castejón), o por medio de renovables (biogas en varias centrales de biometanización de residuos orgánicos), o biomasa (sobre todo en la central de biomasa de Sangüesa), se produce una importante pérdida energética. En concreto, en 2020 las pérdidas energéticas fueron de un 47,9% en todas las transformaciones efectuadas entre esos combustibles y la electricidad.

En el gráfico anterior se aprecia también cual es el porcentaje de electricidad renovable producida en Navarra en 2020. Según el Balance Energético de ese año, **la electricidad renovable supuso un 53% de la producción total de electricidad** realizada, indicando también el texto que supuso un aumento en 6 puntos con respecto al año anterior, algo que se produjo, como ya se ha indicado, por las restricciones impuestas por la pandemia de 2020. Así mismo, Navarra tiene una producción eléctrica que es capaz de satisfacer nuestras necesidades con creces. De hecho, el balance indica que **Navarra exportó en 2020 un 26,7% de la electricidad que produjo** (151.936 TEP).

En este sentido el actual Plan Energético de Navarra, aprobado en 2018, indica que *“en determinadas horas y días el 100% de la electricidad consumida en Navarra ya está siendo suministrada por la energía renovable, e incluso en aproximadamente unos 100 días al año ya hay exceso de electricidad renovable producida, que tiene que ser transportada fuera de Navarra”*¹⁶.

Todo esto es producto, claro, de un progresivo aumento de las plantas de producción de electricidad en Navarra, tanto fósiles como renovables, dado que en ningún momento ha sido desmantelada ninguna central eléctrica fósil a pesar de que se ha aumentado la instalación de centrales renovables. Es el caso de las centrales térmicas de Castejón, uno de cuyos módulos ha sido declarado reiteradamente ilegal por los tribunales, y en ningún momento se ha planteado su desmantelamiento.

La energía final consumida en Navarra

Finalmente, llegamos al apartado donde conoceremos las fuentes de energía final que consumimos en Navarra. Como ya se ha indicado, en este apartado hablaremos de las fuentes de energía que realmente se utilizan para realizar algún tipo de trabajo, sea en procesos industriales, domésticos, de transporte, o de otro tipo. Y como ya se ha ido explicando, la mayor diferencia entre éstas y las fuentes de energía primaria estriba en la conversión de algunas de las primarias en electricidad.

¹⁶ Mas datos sobre estas cuestiones en el análisis que realizamos del actual Plan Energético de Navarra, aquí: <https://fundacionsustrai.org/sustrai-erakuntza-valora-con-un-suspenso-el-plan-energetico-de-navarra-2030/>

El Balance Energético de Navarra 2020 muestra este gráfico donde se indican las fuentes de energía finales que utilizamos en ese año.

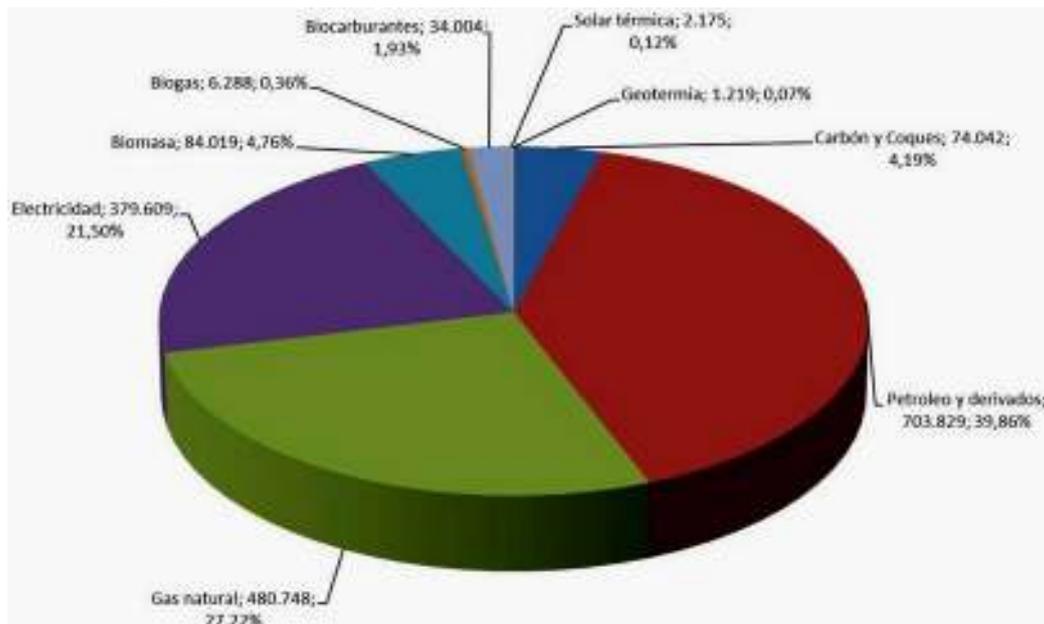


Figura 7: Energía final consumida en Navarra en 2020, en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP) y porcentaje. Fuente: Balance Energético de Navarra 2020. Gobierno de Navarra.

Es interesante recalcar que esta gráfica y la que muestra la energía primaria son muy parecidas. En concreto hay fuentes de energía que muestran la misma cantidad de energía consumida, lo que indica que se utilizan de manera directa, sin conversión a electricidad. Son los derivados del carbón y los del petróleo, que son las principales fuentes, así como las energías renovables utilizadas en forma de calor: geotermia, solar térmica, y los biocombustibles.

Las fuentes de energía que han variado son las que en parte se utilizan para producir electricidad. De este modo, vemos que si comparamos este gráfico con el de energía primaria, ha disminuido la cantidad de gas natural, biomasa y biogás, y ha aumentado la cantidad de electricidad. Es debido, evidentemente, a que una parte de los primeros se han empleado para producir electricidad, y la parte restante se utiliza directamente.

De este modo, en este punto del análisis podemos conocer cual es la proporción de electricidad que consumimos en Navarra, en comparación con el computo general de energía: **un 21,5% de toda la energía consumida fue electricidad**. Vemos que el porcentaje de electricidad que consumimos actualmente es una parte pequeña del total de la energía, siendo además un consumo que va en disminución. El Balance Energético de 2020 dice textualmente: “*la electricidad experimenta en la última década una disminución del 4,40%, y en el último año, se ha reducido también en un 7,47%*” (esto último potenciado por la disminución en la actividad que produjo el Covid).

Si ponemos esto en relación con el hecho de que la mayor parte de las energías renovables se producen en forma de electricidad, nos enfrentamos a otro de los graves problemas que tenemos para el cambio hacia las renovables. Se han de producir unas transformaciones enormes en el conjunto de la sociedad y sus modos de producción, para que se pueda incorporar más electricidad renovable. Abundaremos en esto más adelante, dado que es una de los muchos problemas a los que se enfrenta el impulso a las renovables que están diseñando¹⁷.

17 Para un análisis resumido de estos aspectos, ver nuestro reciente artículo de preguntas y respuestas: <https://fundacionsustrai.org/por-que-es-necesario-movilizar-se-contra-los-macropolygonos-solares-y-eolicos/>.

Otro análisis importante es aquel que nos indica **en que sectores consumimos energía** en Navarra. El Balance Energético del Gobierno de Navarra nos informa de este aspecto, dividiendo la energía final consumida entre los siguientes cinco sectores: administración y servicios públicos, agricultura y ganadería, residencial, comercio y servicios, industria y transporte. La siguiente grafica nos informa de la cantidad de energía que consume cada uno de estos sectores anualmente, y nos ofrece también una visión de la evolución que ha sufrido en los últimos años.

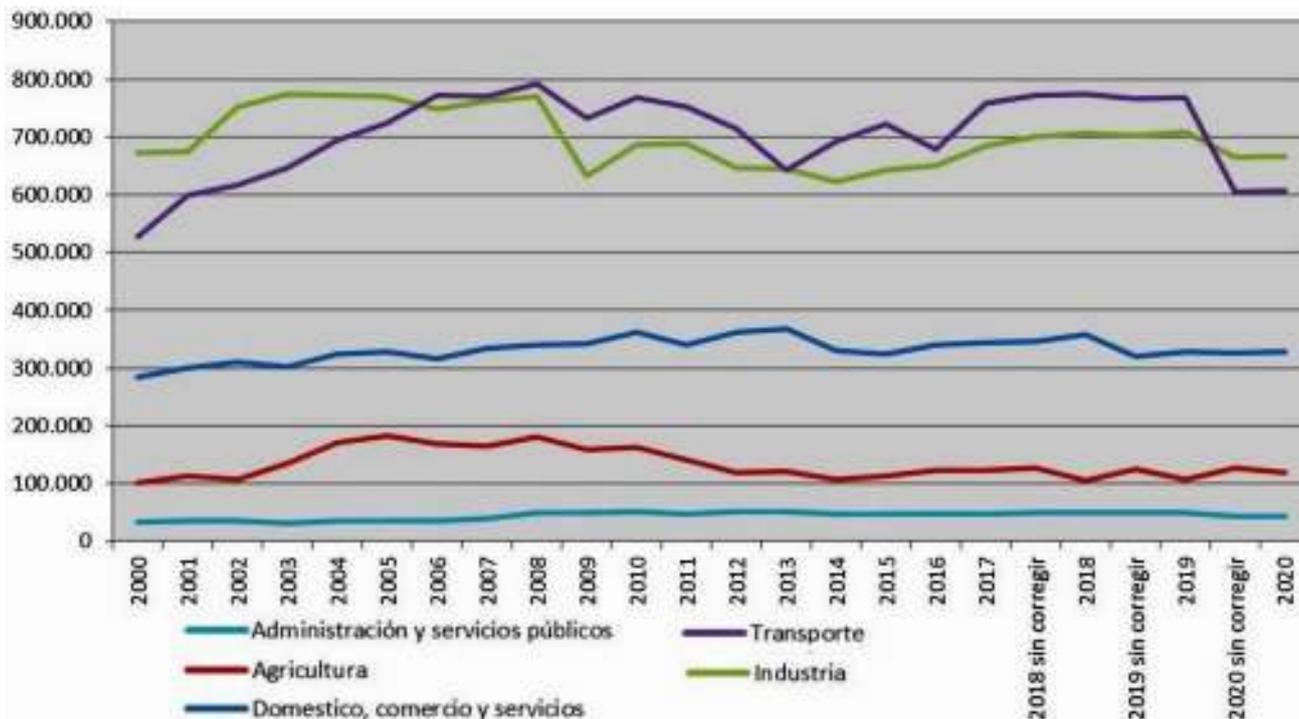


Figura 8: Evolución del consumo de energía final por sectores en Navarra, en Toneladas Equivalentes de Petróleo (TEP). Fuente: Balance Energético de Navarra 2019. Gobierno de Navarra.

Los 2 sectores que mayor consumo de energía final hacen en Navarra son el transporte y la industria y se corresponden con las 2 líneas superiores. El transporte es el sector que mayor consumo energético ha tenido prácticamente en los últimos 10 años, y ambos sufrirían un ligero aumento de su consumo energético en los últimos años, a excepción del desplome producido por la pandemia de Covid en 2020 en ambos. El resto de sectores se encuentran muy por debajo de estos 2, siendo el consumo domestico y de los sectores comercial y de servicios el que tiene un consumo medio en la tabla.

De este modo, podemos ver como el transporte supone un sector problemático a la hora de la transición energética. Por un lado, es el sector que mayor consumo realiza, y además, la gran mayoría de este consumo lo hace en forma de combustibles fósiles. Pero, además, se puede decir que el transporte añade poco valor a los productos, de modo que nos encontramos en una situación en la que un sector no esencial es el que plantea la mayor dificultad para eliminar las emisiones de CO2... En capítulos posteriores analizaremos con más detalle este asunto.

¿Cuánto tendrían que aumentar las energías renovables para cubrir el consumo energético de Navarra?

Utilizando los datos que proporciona el balance energético se puede hacer un sencillo ejercicio teórico para conocer cuanto debería aumentar la producción de energía renovable de manera que alcanzara para cubrir todo el consumo actual de energía de

Navarra. Es un ejercicio teórico, porque en este apartado no vamos a analizar si ese cambio entre unos tipos de energía y otros es posible, ni que cambios se deberían de producir para ello. Se trata solo de un mero cálculo numérico, que nos proporciona una ligera (falsa) idea de la magnitud de la transformación.

En el apartado de energía primaria del balance de 2020 hemos conocido los datos de la producción de energía renovable y no renovable de Navarra. Los repetimos aquí, en la siguiente tabla.

Energía renovable 2020 (TEP)		Energía no renovable 2020 (TEP)	
Electricidad (eólica, hidroeléctrica y solar)	277.542	Carbón y coques	74.042
Biomasa	151.389	Petroleo y derivados	703.829
Biogás	19.013	Gas natural	961.218
Biodiesel	32.152		
Bioetanol	1.851		
Solar térmica	2.175		
Geotermia	1.219		
TOTAL	485.341	TOTAL	1.739.089

Tabla 1: Energía primaria consumida en Navarra en 2020, en Toneladas Equivalentes de Petroleo (TEP). Fuente: Elaboración propia con datos del Balance Energético de Navarra 2020.

De este modo, podemos comprobar como en 2020 tuvimos un consumo de energía primaria total (la suma de las 2 últimas casillas de totales) de 2.224.430 TEP. Por lo tanto, para alcanzar esa cifra sólo con la energía renovable, se debería multiplicar la cantidad que se produjo ese año (485.341) por 4,6 veces.

Evidentemente, ese es un ejercicio teórico que no tiene ninguna utilidad práctica, dado que no se pueden comparar diferentes fuentes de energía de una manera tan simplista, porque no ofrecen las mismas prestaciones, ni tienen los mismos condicionantes. Así por ejemplo, para producir electricidad con combustibles fósiles y no fósiles, en su combustión se producen pérdidas energéticas, que no ocurren cuando se utilizan las fuentes renovables que producen directamente electricidad. Sin embargo, en el caso de una extensión de la electricidad renovable, se producirían pérdidas en las conversiones necesarias en las infraestructuras que se utilizarían para almacenarla, como por ejemplo embalses con bombeo, baterías, o la tan mentada actualmente conversión a hidrógeno.

Por otra parte, no todos los usos que hacemos de los combustibles fósiles en la actualidad son fácilmente electrificables. Tampoco se ha cuantificado cuales serían las necesidades de materiales y energía para conseguir que la electricidad renovable llegara a todas los puntos de consumo en una cantidad mayor que la actual...

También hay que tener en cuenta que 2020 fue un año “raro”, dado que las restricciones impuestas por la pandemia hicieron que disminuyera mucho el consumo de combustibles fósiles, pero se mantuviera la producción de energía renovable, como hemos visto.

Hechas todas esas salvedades, que se desarrollaran en un capítulo posterior de este informe, el simple dato de tener que casi quintuplicar la producción renovable actual en Navarra se nos antoja excesiva, sobre todo a la luz de los impactos ambientales y sociales que ya generan las actuales instalaciones, como veremos en el siguiente capítulo. Sirva este pequeño ejercicio para poner en contexto la situación a la que nos enfrentamos, por la necesidad inexcusable de eliminar los combustibles fósiles y la dificultad que entraña que esa enorme cantidad de energía sea cubierta con renovables.

En conclusión

Realizado este análisis de la realidad energética de Navarra, y antes de pasar a conocer la implantación de la energías solar y eólica en nuestro territorio, creemos que es necesario remarcar las principales conclusiones que se han visto en este capítulo.

La primera preocupación es **ese 80% de energías fósiles que aun consumimos** en Navarra. Es una cifra muy alta y da la medida de la enormidad de la transformación necesaria para conseguir que ese consumo sea cubierto con renovables. Para conseguirlo la transformación en todos los ámbitos de la sociedad, desde el punto de vista técnico y también de hábitos, sería muy grande. Lo veremos con detalle en otro capítulo.

En ese necesario paso a las energías renovables es importante recordar que la mayoría de ellas se producen en forma de electricidad. Y, como hemos visto, Navarra consumió en 2020 tan solo **un 21% de toda la energía final en forma de electricidad**, y con tendencia a la baja. Así, para conseguir aumentar el consumo de renovables se hará necesario elevar muchísimo el porcentaje de energía final que consumimos en forma de electricidad. Este es uno de los componentes principales del reto de la transición.

Porque, de no modificar la matriz energética con la que movemos nuestra sociedad, ahondaremos aun más en otro de los datos característicos de nuestro sector energético: la exportación de electricidad. Como hemos visto, Navarra tiene una sobrecapacidad de producción de electricidad, gran parte de ella renovable. En 2020 **el 53% de la electricidad producida fue con renovables**, pero en otros años con una demanda de electricidad a nivel Estatal menor, ese porcentaje se elevó hasta el 80%. Para el consumo de electricidad que tiene actualmente Navarra, ya produce la mayor parte con renovables. Por ello, en 2020 **el 27% de la electricidad producida en Navarra fue exportada**.

De este modo, y en un análisis preliminar, todo indica que un aumento de la capacidad de producir energía renovable en Navarra no servirá para otra cosa que para aumentar su exportación, y engordar el bolsillo de las empresas productoras. Mientras no abordemos el gran esfuerzo de cambiar la mayoría de los procesos de la sociedad para hacerlos funcionar con electricidad, mantendremos la actual insostenibilidad de nuestra economía.

4. Situación de las energías eólica y solar fotovoltaica en Navarra

En el capítulo anterior hemos analizado el peso real de las energías renovables en Navarra, siendo las provenientes del sol y del viento las predominantes. Por ello dedicaremos este capítulo a comprobar cual es su situación actual en Navarra.

Fue durante los últimos años del pasado siglo y los primeros del presente cuando se desarrolló la mayor parte de los proyectos de energías solares y eólicas de Navarra. En concreto, la mayoría de los polígonos eólicos de Navarra se desarrollaron entre los años 1998 y 2006, y los solares entre 2005 y 2009. Algo que coincide con el desarrollo de estas energías en el Estado Español, nacido al calor de las primas que los diferentes gobiernos estatales otorgaron a estas formas de energía.

De este modo, la mayoría de las infraestructuras que presentaremos en las siguientes líneas ya estaban instaladas cuando realizamos nuestro anterior informe “Hacia la Soberanía Energética de Navarra” en 2014. Veremos que desde entonces muy pocas cosas han variado. La instalación de nuevas infraestructuras de este tipo sufrió un fuerte parón en la pasada década, relacionado en gran parte con el fin de la concesión de subvenciones a las renovables, y también con el hecho de que la mayor parte de la energía eléctrica que consumimos en Navarra ya proviene de fuentes renovables, como

veíamos en el capítulo anterior.

La energía eólica

La tabla que presentamos a continuación con los polígonos eólicos en Navarra lista 53 de estas instalaciones, que fueron instalados desde el inicio de este proceso y hasta 2020. Aparecen separados en las diversas comarcas de Navarra: La Ribera, las comarcas de Estella y de Sangüesa, una gran Zona Media que agrupa a algunos parques situados en las cercanías de Pamplona, y la Zona Norte con solo una instalación. Hay que tener en cuenta que esta división en zonas es arbitraria, dado que al tratarse de grandes infraestructuras con un marcado carácter lineal, en muchos casos se encuentran a caballo entre dos zonas diferentes. Los parques se han ordenado tratando de poner juntos los de zonas geográficas contiguas.

Nombre parque eólico	Localidades	Año	Promotor	Pot. (MW)	Nº aerog.
Zona Norte					
Ariz	Leitza, Beruete	1996	Acciona	19,20	32
Zona Media					
El Perdón	Zariquiegui, Astráin, Undiano	1994	Acciona	20,30	40
Aizkibel	Cendea de Galar	2000	Acciona	12,52	18
Villanueva	Arraiza, Undiano, Belascoáin, Zabalza y Puente la Reina	2000	Acciona	25,80	32
La Calera (experimental)	Enériz	2006	M Torres	4,50	3
Los Cerros	Unzué	2003	M Torres	4,50	3
Alaiz	Unzué, Olóriz, Valle Elorz, Noain, Monreal	2000	Acciona	33,09	52
Las Balsas – Sierra de Alaiz (experimental)	Olóriz, Unzué	2014	Gamesa	11,50	4
Barasoain	Añorbe, Tirapu, Barasoain y Oloriz	2019	Naturgy	36,30	11
Tirapu	Tirapu	2020	Naturgy	13,20	4
Echagüe	Oloriz, Unzué	2000	Acciona	23,95	36
Barasoain (experimental)	Barasoain	2013	Acciona	15,00	5
Ibargoiti	Ibargoiti, Leoz, Ezprogui	1998	Acciona	28,08	40
Uzkita	Leóz	2004	Acciona	24,65	29
Guerinda – Leoz	Leóz (Olleta)	2000	Acciona	24,72	41
Guerinda – Lerga	Lerga	2000	Acciona	25,08	41
Peña Blanca I	Leóz	1999	Acciona	14,52	22
Peña Blanca II	Leóz, Tafalla	2001	Acciona	36,67	54
La Campaña (experimental)	Pueyo	2004	M Torres	4,50	3
San Esteban I	Añorbe, Tirapu, Biurrun	1999	DERNA	24,42	37

EL NUEVO BOOM DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN NAVARRA

San Esteban I - Egastiaga	Artajona	2006	DERNA	6,00	4
San Esteban II - Añorbe	Añorbe, Tirapu	2006	DERNA	11,05	13
San Esteban II - Olcoz	Biurrun-Olcoz, Unzué	2006	DERNA	16,00	8
San Esteban II - Caraquidoya	Barásoain, Artajona	2006	DERNA	15,00	10
La Sorda	Tafalla, Artajona	2009	M Torres	6,60	4
Peña Blanca (experimental)	Tafalla	2008	Acciona	3,00	1
San Martín de Unx	San Martín de Unx	1999	Acciona	24,60	41
Txutxu	Ujue	2002	Acciona	15,10	25
La Caya (experimental)	Olite	2008	M Torres	4,95	3
La Fraila	Olite	2004	M Torres	4,50	3
Caluengo	Peralta, Funés	2001	Acciona	49,50	33
Moncayuelo	Falces	2004	Acciona	48,00	32
Vedadillo	Falces	2014	Acciona	49,50	33
Vedadillo (experimental)	Falces	2005	Acciona	9,00	3
Tierra Estella					
Las Llanas de Codés – Aguilar	Aguilar de Codés	2001	Acciona	54,00	52
Las Llanas de Codés – Azuelo	Azuelo, Aguilar de Codés, Marañón, Lapoblación, Aras, Viana, Torralba y Bargota.	2002	Acciona	45,00	43
Las Llanas de Codés – Aras	Aras	2003	Acciona	33,00	22
Comarca Sangüesa					
Izco	Ezprogui, Ibargoiti, Lumbier, Leache y Aibar	1998	Acciona	33,00	50
Salajones	Aibar, Lumbier, Sangüesa	1999	Acciona	19,14	29
Aibar	Lumbier, Aibar, Urraúl	1998	Acciona	36,64	52
Sierra Selva	Petilla de Aragón	2000	Acciona	33,00	50
La Ribera					
Lomba	Lodosa	2005	M Torres	4,50	3
Caparroso	Caparroso	2006	Eólica Navarra	33,85	44
Cavar	Cadreita, Valtierra	2020	Iberdrola	111,00	32
Montes de Cierzo I	Tudela	2000	Eólica Navarra	29,40	41
Montes de Cierzo II	Tudela	2000	Eólica Navarra	30,80	44
San Gregorio	Cabanillas	1998	Eólica Navarra	15,00	25
Serralta	Cabanillas	1998	Eólica Navarra	16,50	26
Cabanillas II	Cabanillas	2020	Grupo Enhol	50,00	15
La Bandera	Fustiñana, Cabanillas, Bardenas Reales	2000	Eólica Navarra	33,55	44
Ablitas II	Ablitas	2020	Grupo Enhol	40,00	12

El Valle Valde Navarro	Cortes	2017	Gamesa	48,51	14
TOTAL				1.332	1.318

Tabla 2: Principales polígonos eólicos de Navarra distribuidos según su zona geográfica, y remarcados los últimos puestos en marcha. Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno de Navarra, la Asociación Empresarial Eólica y el registro de instalaciones de producción de energía eléctrica del Ministerio para la Transición Ecológica.

En la tabla se puede observar que la mayoría de las instalaciones son anteriores a 2006, que suman 40 polígonos eólicos. En esa época la mayoría de los aerogeneradores que se instalaban eran de 1 MW de potencia o menor, y los parques estaban formados por un gran número de máquinas, generalmente agrupaciones entre 30 y 50 aerogeneradores, de unos 50 metros de altura de torre.

A partir de 2006 se realizan muchas menos instalaciones, y en general más pequeñas, pero con aerogeneradores de mayor potencia. En la mayoría de los casos se instalaron en parques denominados “experimentales”, alegando que su función era la prueba de prototipos o nuevos modelos de máquinas. Fue ésta la forma de burlar la moratoria a la instalación de nuevos parques eólicos por parte del mundo empresarial.

Sin embargo, y a pesar de contar con pocos molinos eólicos, estas centrales son capaces de producir energía que se acerca a la de algunos de los grandes parques eólicos instalados en los años anteriores. Así, entre 2006 y 2014, fecha en la que publicamos el informe sobre Soberanía Energética, el listado muestra 6 nuevas instalaciones, en general de menos de 5 aerogeneradores, con una potencia de 3 MW cada uno de ellos.

Con fecha posterior a 2014 nos encontramos con 6 instalaciones en la tabla (señaladas con fondo gris): una de 2017 (en Cortes), dos en 2019 (Barasoain y Cavar, en la Zona Media y la Ribera, respectivamente) y tres más en 2020, en Cabanillas y Ablitas, ambas de la Ribera y en Tirapu, Zona Media. Con estas instalaciones se inicia un nuevo “boom” de polígonos eólicos de grandes dimensiones. Son parques de mayor dimensión que los anteriores, entre 15 y 30 máquinas, con potencias unitarias de 3,5 MW cada una. Son molinos más altos, con un diámetro de rotor de unos 130 metros y una altura de torre que puede variar entre los 80 y los 160 metros.

De la tabla también se desprende que existen zonas de Navarra con una muy alta tasa de implantación de estos polígonos eólicos. Se trataría de zonas donde los impactos de estas infraestructuras serían mucho mayores, por los efectos sinérgicos que producen parques cercanos. Sin duda pueden considerarse que estas zonas están realmente saturadas de este tipo de instalaciones.

Así, el macizo montañoso formado por la Sierra de Alaiz y la Sierra de Izco, y sus estribaciones hacia el sur en la Sierra de Guerinda y los Montes de Valdorba, es la zona Navarra donde más aerogeneradores hay implantados. Si visualizamos esa zona en una web que muestra el territorio desde el aire, como es IDENA del Gobierno de Navarra (idena.navarra.es) y se aplican las capas de los diferentes tipos de espacios protegidos, sorprende contemplar como la mayor parte de este territorio carece de una protección ambiental concisa y desarrollada, pese al alto valor ecológico que presenta.

Tan solo la zona de Valdorba y el entorno de la Sierra de Guerinda goza de cierta protección, el Paisaje Protegido Montes de Valdorba, el Hábitat de la Red Natura 2000 Montes de Valdorba, y las Reservas Naturales Monte de Olleta y Monte del Conde. Y a excepción de esa protección territorial, tan solo el entorno de la Peña Unzué, y de la Higa de Monreal están “protegidos” con la figura de Paisajes Singulares.

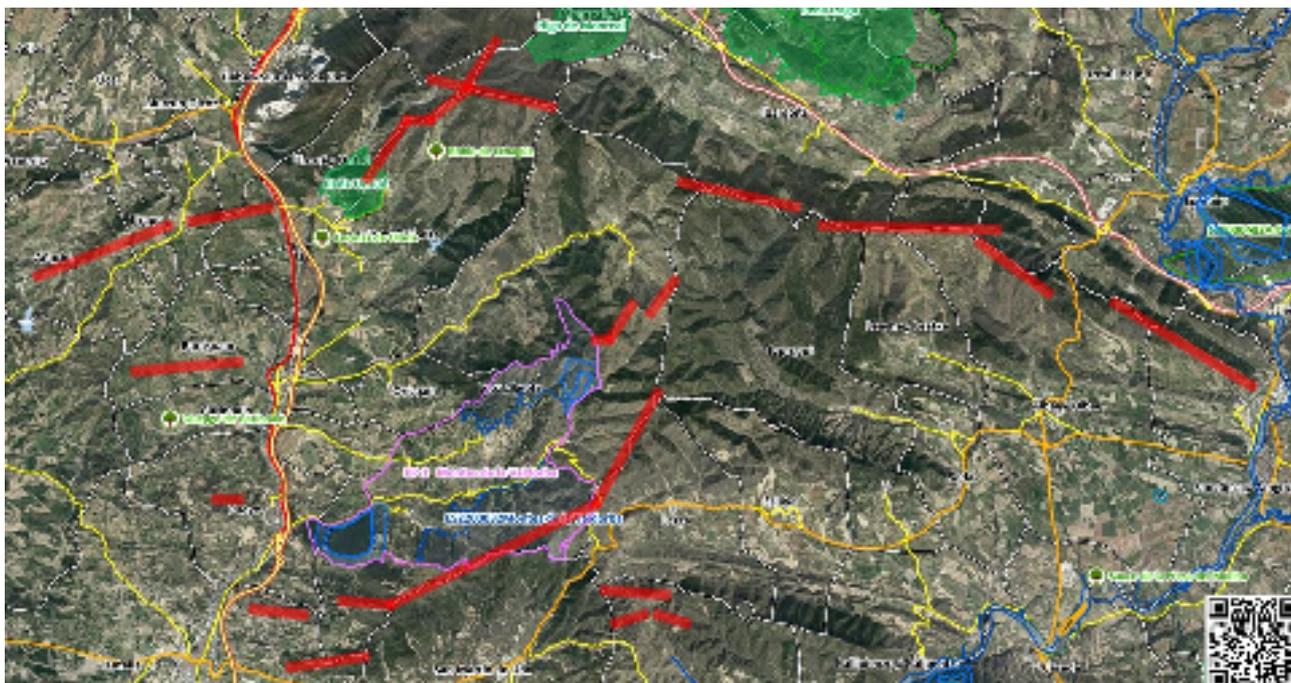


Figura 9: Parques eólicos en el entorno de la Valdorba. Fuente: elaboración propia sobre una imagen de IDENA que muestra todas las zonas ambientales protegidas. Las alineaciones de aerogeneradores están representadas de manera aproximada, como barras de color rojo.

De este modo podemos comprobar como en esta zona existe un gran número parques eólicos, algunos de grandes dimensiones, y como, a pesar de ser escasas, las zonas protegidas tampoco están libres de aerogeneradores. Así, en las cimas del hábitat protegido Montes de Valdorba se encuentran los molinos de los parques denominados Leoz y San Martín de Unx (al menos), como se puede apreciar en la anterior imagen.

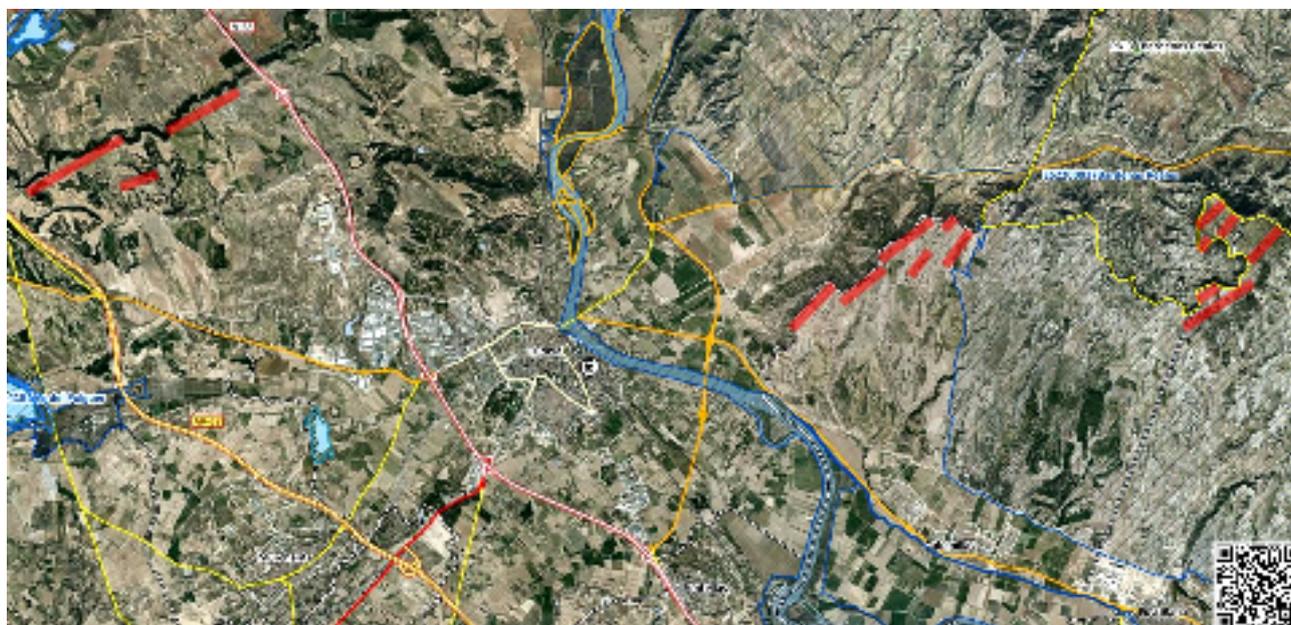


Figura 10: Parques eólicos en el entorno de Tudela. Fuente: elaboración propia sobre una imagen de IDENA que muestra todas las zonas ambientales protegidas. Las alineaciones de aerogeneradores están representadas de manera aproximada, como barras de color rojo.

Otra zona a destacar por su saturación de polígonos eólicos es la Ribera. Se trata, como es conocido, de una zona de gran riqueza faunística, sobre todo de aves, que viven en un entorno privilegiado conformado por zonas protegidas de carácter estepario, y zonas

también protegidas que forman diversos tipos de humedales. La confluencia de estas zonas esteparias y húmedas produce un campeo de las aves entre ambos entornos. Esto propicia que en esa zona se suceda la muerte de aves al golpearse contra las palas de los molinos eólicos.

Como ejemplos de la citada saturación de eólicos en esta zona, mostramos la imagen aérea de IDENA del entorno de Tudela. En ella se pueden ver varios polígonos eólicos situados dentro de zonas protegidas, como es el caso del parque de La Bandera, en Fustiñana, que se encuentran justo en el límite del Parque Natural de las Bardenas Reales, y dentro del Hábitat protegido de la Red Natura 2000 del mismo nombre. Lo mismo sucede con el parque eólico de Serralta, en Cabanillas, a escasos metros de estas mismas zonas protegidas. Y finalmente, en la imagen aparecen también los polígonos eólicos de Montes del Cierzo en Tudela, tristemente famosos por la gran mortandad de aves que provocan.

Otro tanto sucede por toda la Ribera y la Navarra Media, con un gran número de polígonos eólicos situados junto a zonas protegidas como el hábitat Yesos de la Ribera Estellesa, el de los Tramos Bajos del Aragón y del Arga, y tantos otros, que se ven rodeados por estas máquinas asesinas de aves.

Para terminar este apartado, creemos interesante conocer la lucha que han realizado los movimientos populares, apoyados por la fundación Sustrai Erakuntza, contra dos de los últimos grandes proyectos de polígonos industriales eólicos que se han aprobado en Navarra, el de Cavar en la Ribera de Navarra y el de Agrowind en la Zona Media.

El **parque eólico de Cavar** es uno de los últimos parques eólicos puestos en marcha en Navarra hasta la fecha, dado que se anunció su conexión a la red en junio de 2020. Consta de 32 aerogeneradores de más de 100 metros de altura de torre y 3,4 MW de potencia cada uno, siendo la potencia instalada total del parque de 111 MW. Está ubicado en Cadreita y Valtierra. Es propiedad de Renovables de la Ribera, empresa formada por Iberdrola y Caja Rural de Navarra, que han recibido para su instalación más de 50 millones de € del Banco Europeo de Inversiones (BEI).



Figura 11: Buitre muerto por colisión contra los aerogeneradores de Cavar, en Cadreita y Valtierra. Fuente Gurelur, que informa de la muerte de 10 buitres, un águila calzada y un avión común, tan solo 2 meses después de inaugurar el parque.

El proyecto fue puesto a exposición pública por vez primera en 2012, y posteriormente en 2015. Sustrai Erakuntza impulsó la presentación de alegaciones en las 2 ocasiones. Desde el punto de vista ambiental las mayores afecciones que se detectaron eran el impacto en la avifauna. Hay que tener en cuenta que los molinos se encuentran situados a medio camino entre la fértil vega del Ebro y el Parque Natural de Bardenas Reales. El parque constituye una terrible barrera al paso de aves entre ambas.

A ello hay que añadir, además, la línea eléctrica de evacuación de electricidad, de 15 Km de longitud y que atraviesa toda la vega del Ebro hasta la Subestación de La Serna en Tudela. Su paso sobre el Ebro en Castejón es el punto de mayor afección ambiental, dado que pasa cerca del Soto Alto y del Soto de Giraldeili, ambos integrados en el LIC de los Sotos del Ebro en Navarra.

Se trata de una zona de alto valor ecológico para infinidad de especies, sobre todo de aves, que se ven afectadas en todo el trazado. Además, a esa línea eléctrica hay que unir el efecto de todas las infraestructuras que la atraviesan: la Autopista AP-15 y la gran cantidad de líneas eléctricas que parten de las Centrales Térmicas de Castejón, a lo que se uniría el proyectado paso del Tren de Alta Velocidad por esa misma zona¹⁸.

En cuanto a los **parques eólicos impulsados por Agrowind Navarra 2013 SL**, el Gobierno de Navarra aprobó en 2018 la colocación de 30 aerogeneradores de 3,4 MW de potencia unitaria, con una potencia total a instalar de 114,34 MW, en los términos municipales de Berbinzana, Larraga, Lerín, Miranda de Arga y Oteiza. El proyecto está formado por 4 parques eólicos y una línea eléctrica de evacuación de unos 40 Km, que los une entre si y con la subestación eléctrica de Olite.

Hay que destacar que el proyecto inicial era mayor, pero el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra impidió la instalación de algunos de los parques y de molinos sueltos, debido al gran impacto ambiental que creaban. A pesar de ello, este impacto se mantiene con los que finalmente han sido autorizados.

Se trata de parques eólicos que se situarían en la Zona Media, donde ya existe una cantidad muy importante de infraestructuras similares. Son zonas con valores naturales importantes: el curso del río Arga con sus barrancos tributarios y las áreas de interés para aves esteparias de Baigorri Sur, La Plana, La Vegalada, Landibar y Moncayuelo, así como las reservas naturales de la Laguna del Juncal y de los Sotos de Arquillo y Barbaraces. Los parques afectarían directamente, por tanto, a rapaces y otras especies de avifauna esteparia.

Pero además, hay que tener en cuenta el carácter especulativo de este proyecto. La empresa promotora es una entidad completamente desconocida, formada por un capital exiguo, y que ha tratado por todos los medios parecer lo que no es, como se aprecia en la siguiente imagen. Se trata de una practica común de los promotores de estas infraestructuras, que juegan ante ayuntamientos y propietarios a aparentar y les presionan para que cedan sus terrenos ofreciendo grandes cantidades de dinero, que luego no son tales.

Actualmente el proyecto está aprobado por parte del Gobierno de Navarra, pero aún no se ha iniciado su construcción. Desde el principio ya se intuía que Agrowind tenía intención de vender todo el proyecto a terceros para que lo desarrollaran, dada su falta de capacidad propia. Primero lo intentó con un fondo de inversión de origen saudí, y

¹⁸ Mas información sobre los impactos del proyecto Cavar en esta artículo sobre las alegaciones que presentamos: <https://fundacionsustrai.org/alegaciones-al-proyecto-de-parques-eolicos-cavar-en-el-entorno-de-las-bardenas/>, y en este que resume las charlas que dimos: <https://fundacionsustrai.org/psis-de-las-centrales-eolicas-de-cavar-bardena-inflando-la-burbuja-de-la-energia-verde-presentacion/>.

posteriormente con la empresa Energías de Portugal (EDP). Y finalmente, en 2022 ha logrado vender la propia empresa y sus 4 polígonos eólicos al grupo saudí Alfanar¹⁹.



Figura 12: La imagen de la izquierda es el documento que el promotor de los parques eólicos entregaba en los ayuntamientos aparentando tener una gran empresa. A la derecha la imagen real en la que se aprecia que ese edificio es en realidad un concesionario de coches en Orkoien.

Además el proyecto va en detrimento de un parque eólico público que promovía el Ayuntamiento de Larraga. Se trataba de un proyecto presentado con mucha anterioridad al de Agrowind, pero que el Gobierno de Navarra nunca había tramitado, teniéndolo “guardado en un cajón”. Sin embargo, a pesar de ello, el Gobierno sí ha aprobado el parque privado en el mismo sitio, volviendo a primar una vez más los intereses privados, e impidiendo la realización del proyecto por parte de la iniciativa pública²⁰.

La energía solar fotovoltaica

En este apartado recopilamos los mayores polígonos de captación de energía solar fotovoltaica que existen en Navarra sobre la superficie del terreno y han sido instalados hasta la fecha. No se incluyen las instalaciones sobre tejados y otras infraestructuras, dado que no causan mayor impacto ambiental, al estar ya en zonas humanizadas. Como en el apartado anterior, se presentan en la siguiente tabla los polígonos solares agrupados por zonas geográficas. Para conocer el tamaño del polígono hemos elegido la potencia instalada y la superficie de terreno que ocupa (que no siempre hemos logrado conocer). Así mismo, se ofrece el año en el que se instaló el parque, en los casos en que se han encontrado.

Nombre parque solar	Localidad	Año	Promotor	Pot. (MW)	Sup. (Ha)
Zona Media					
La Pedrera I	Olite	2007	FOTONA	2,55	
La Pedrera II	Olite	2007	FOTONA	2,90	23,50
Miranda de Arga	Miranda de Arga	2006	Tierrasolar	1,00	

19 Ver la noticia, por ejemplo, en esta web: <https://navarracapital.es/la-firma-saudi-alfanar-compra-cinco-parques-eolicos-en-navarra/>

20 Mas información sobre los impactos y chanchullos de este proyecto en nuestra web: <https://fundacionsustrai.org/informe-de-impactos-ambientales-y-sociales-de-los-parques-eolicos-de-agrowind-en-la-zona-media/>.

EL NUEVO BOOM DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES EN NAVARRA

Rada	Murillo el Cuende	2005	Acciona Solar	1,40	
Rada Arnesol 1	Murillo el Cuende	2007	Arnesol	1,00	8,63
Rada Arnetum 2	Murillo el Cuende	2007	Arnesol	0,60	7,50
Abusierra	Falces	2006	Solartia	2,00	17,00
Murillo el Fruto	Murillo el Fruto	2006	OPDE	1,41	10,00
Tierra Estella					
Los Arcos I y II	Los Arcos	2007	Sunstroom, SL	2,69	40,00
Valdegón	Torres del Rio	2009	Solartia	4,50	20,00
Arbanta	Viana	2008	Solartia	8,00	22,70
Valderrobles	Viana	2008	Heliosolar	1,50	4,20
Sesma	Sesma	2003	Acciona Solar	1,62	
El Encimero 1,2,3	Mendavia	2008	Heliosolar	1,59	
Carcar - Girasol	Carcar			0,79	
Carcar - Juanvier	Carcar		Juanvier S.L.	0,50	
La Cerradilla	Sartaguda	2006	Solartia	0,70	
San Adrian	San Adrian		GMSA	1,00	
Comarca Sangüesa					
Cáseda	Cáseda	2007	Ades	0,46	
La Ribera					
Solar Fotovoltaica Navarra	Caparroso			0,99	
Huerta solar Villafranca	Villafranca	2008	Parques Solares Navarra	12,00	80,00
Monte Alto	Milagro	2006	Acciona Solar	9,51	52,00
Articulata, Azara, Daphne, Faginea, Retama	Valtierra	2010	Singula S.L.	9,67	49,42
Arguedas I	Arguedas	2003	Acciona Solar	0,94	
Arguedas II El Jugatillo	Arguedas	2005	Acciona Solar	2,11	41,03
Inceisa S.L.	Arguedas	2008	Inceisa S.L.	1,49	11,81
Castejón	Castejón	2006	Acciona Solar	2,64	11,00
Helioparque Castejón	Castejón	2008	Heliosolar	5,04	26,00
Bardenas	Bardenas	2008	Acciona Solar	10,11	55,00
La Sarda	Corella	2008	Acciona Solar	10,81	
Montes del Cierzo I	Tudela	2007	Acciona Solar	1,18	6,00
Montes del Cierzo II	Tudela	2007	Tudela Solar	1,60	9,00
Tudela	Tudela	2007	OPDE	2,30	
Ojo de Valdelafuente	Tudela	2008	Canaliza Energ.	4,00	26,00
Cintruénigo	Cintruénigo	2007	OPDE	1,42	
Cintruénigo	Cintruénigo	2005	Acciona Solar	1,44	
El Vinagre	Fitero	2007	Tudela Solar	1,30	
La Torre I	Murchante	2007	Heliosolar	1,20	6,00

La Torre II	Murchante	2007	Heliosolar	1,20	6,00
La Olivera	Fontellas	2007	Tudela Solar	1,20	3,90
Betula, Castanea, Corylus y Fagus	Fontellas	2009	Singula S.L.	7,40	49,00
Cabanillas I, II, III	Cabanillas		Alstom	0,33	
Fustiñana	Fustiñana	2007	Ríos Renovable.	0,25	
Fustiñana I	Fustiñana	2007	OPDE	1,20	15,70
Fustiñana II	Fustiñana	2007	OPDE	5,10	44,78
Ribaforada	Ribaforada	2007	OPDE	1,39	7,82
El Montecillo	Ablitas	2007	Tudela Solar SL	1,00	
Ablitas 2	Ablitas	2009	Singula S.L.	8,00	38,00
La Atalaya	Cortes	2008	Tudela Solar	1,20	
TOTAL				142,70	

Tabla 3: Principales polígonos solares de Navarra distribuidos según su zona geográfica. Fuente: elaboración propia con datos del Gobierno de Navarra, REE, varias asociaciones empresariales del sector, y el registro de instalaciones de producción de energía eléctrica del Ministerio para la Transición Ecológica.

Podemos comprobar, una vez más, como la gran mayoría de las grandes instalaciones solares se encuentran en la zona de la Ribera, donde hemos encontrado 30 parques, de un total de 49 que aparecen en el listado. Se encuentran también en esta zona de Navarra los polígonos solares que mayor superficie ocupan, como son los de Villafranca (80 Ha), Bardenas (55), Milagro (52), Valtierra y Fontellas (49 cada uno).

También se desprende de la tabla que la mayor parte de las instalaciones se han realizado entre los años 2005 y 2009, no habiendo encontrado ninguna nueva instalación desde 2010. Se aprecia el parón que ha existido en la instalación de energía renovable tras el fin de las primas. Parón que ya habría empezado a superarse con los nuevos proyectos anunciados, como veremos en los siguientes capítulos.

Otro hecho interesante a resaltar es la propiedad de estas “huertas solares”. En la tabla se han registrado las empresas que han promovido los polígonos solares (cuando se ha podido conocer). Consultando el registro de instalaciones de producción de energía eléctrica se observa que cada uno de estos grandes parques están divididos entre un sinnúmero de propietarios. Esto se debió a la regulación que establecía que la mayor prima la tenían las instalaciones pequeñas. Por ello, la propiedad de las placas fue dividida artificialmente entre muchos titulares, aunque luego todo ello funcione como un único gran parque fotovoltaico.

En cuanto a los impactos ambientales de estas infraestructuras, hay que reparar en la gran ocupación de terreno que implican, desnaturalizándolo completamente y haciéndolo difícilmente aprovechable para la agricultura o por los animales y plantas que en la zona se desarrollan. A ello hay que añadir la fragmentación del territorio, dado que la mayor parte de estas instalaciones se encuentran valladas, de manera que los animales no las pueden utilizar. Para colmo, algunas instalaciones se encuentran en la muga de zonas protegidas, como ocurre en las centrales solares Bardenas y de Villafranca, que se sitúan a muy poca distancia una de otra, y junto al Parque Natural de Bardenas Reales y la zona protegida de Badina Escudera.

El llamado Parque Solar Villafranca tiene una superficie total de 80 Hectáreas, unos 110 campos de fútbol. Se encuentra además atravesado por la línea de alta tensión a 400 kV

que une Castejón y Muruarte y por la plataforma construida para el Tren de Alta Velocidad, concretamente en el subtramo Cadreita-Villafranca. Así mismo, la Autopista de Navarra se encuentra muy cerca, a unos 100 metros de distancia. Un ejemplo gráfico de como se acumulan en el territorio los impactos derivados de las instalaciones de generación y de transporte de electricidad, junto con los impactos de las que son grandes consumidoras de la misma.



Figura 13: Parques solares de Villafranca (izquierda) y Bardenas (derecha). Fuente: elaboración propia sobre una imagen de IDENA que muestra todas las zonas ambientales protegidas.

5. ¿Es posible mantener esta sociedad solo con energías renovables?

En un capítulo anterior presentamos un cálculo matemático simplista de cuanto tendría que aumentar la producción de energías renovables en Navarra para llegar a producir toda la energía que utilizamos actualmente: se debía multiplicar por 5. En este capítulo no realizaremos un cálculo exhaustivo de las necesidades de energía y otros factores para que se pueda dar ese cambio tecnológico, pero si trataremos de ver aspectos generales de como podría ser ese cambio, qué propuestas se están poniendo sobre la mesa, y qué problemas y oportunidades presentan.

La magnitud de esa transformación, basada en los usos que realizamos de la energía, se puede apreciar en el gráfico que vemos a continuación. En Navarra los sectores que más energía consumen son el transporte, seguido de la industria. Sin embargo, cuando se nos pregunta por consumo energético, generalmente tendemos a pensar en el que realizamos en el hogar, o en nuestros desplazamientos. En el gráfico podemos comprobar como ese consumo sería algo cercano a un 4% del consumo real que hacemos cada persona. Y además, a ese total de energía que consumimos directamente en nuestra comunidad habría que añadir la energía que se utilizó en otros países para fabricar los productos que compramos, la energía oculta, que se estimó en un 33% de la energía consumida aquí.

En realidad el gráfico nos muestra que los mayores consumidores son los sectores de la industria y el transporte, que suponen el 75% de la energía que consumimos per cápita, como ya vimos que pasa en Navarra. El otro gran “consumo energético” lo constituyen las pérdidas que se producen en las conversiones energéticas y en su transporte, con el 21%. Así mismo, el gráfico muestra como las mayores fuentes energéticas son los

combustibles fósiles, lo que coincide con lo visto en Navarra donde casi el 80% de la energía primaria de 2020 era fósil.

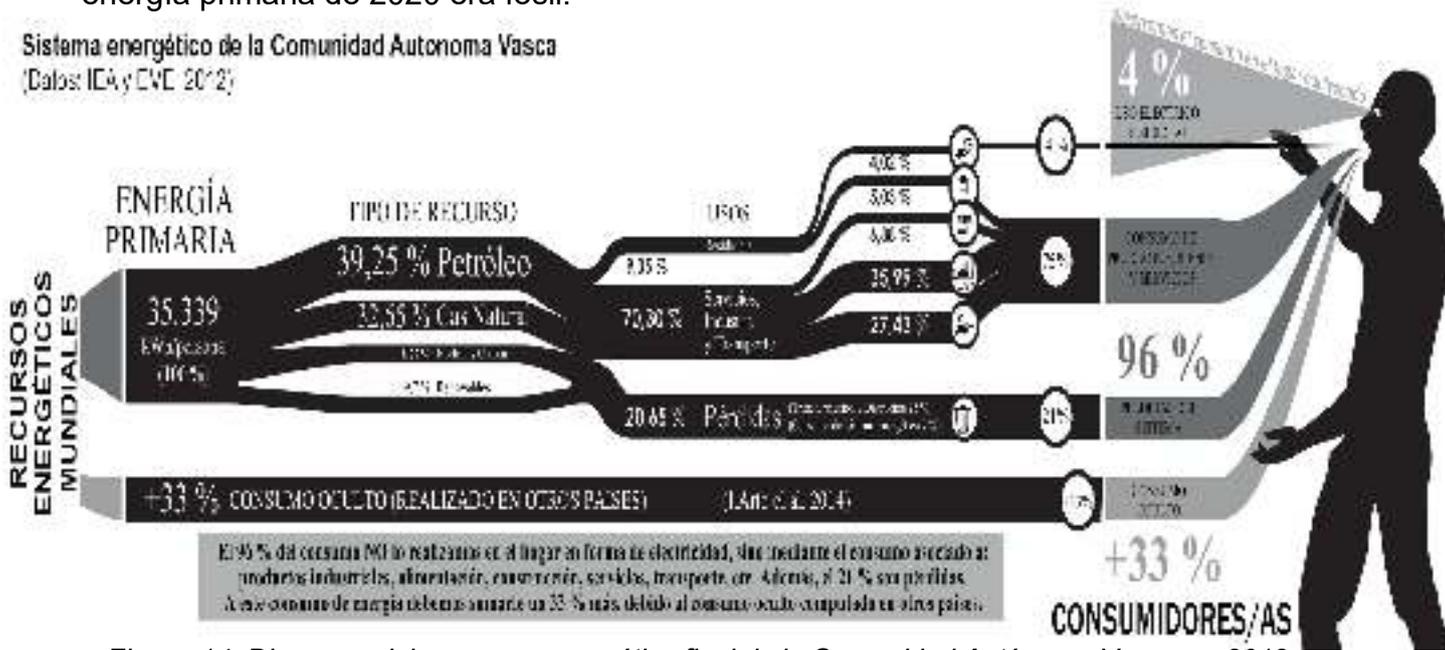


Figura 14: Diagrama del consumo energético final de la Comunidad Autónoma Vasca en 2012. Fuente: Transiciones energéticas: sostenibilidad y democracia energética.

Cambio Climático y pico del petróleo

La economía y la sociedad navarra están sustentadas en gran parte en el consumo energético que realizamos de combustibles fósiles. Las 2 fuentes energéticas que más consumimos en 2020 fueron el gas natural (el 43% de la energía primaria), seguido del petróleo (el 31%). Y las medidas implementadas hasta la fecha para “darle la vuelta” a esa situación no han tenido demasiados resultados. No hay más que constatar que las energías renovables fueron el 21% de toda la energía primaria que consumimos en ese año, a pesar de años de inversiones e impactos ambientales...

Este gran consumo de combustibles fósiles nos ha llevado a la actual situación de emergencia climática que padecemos. Son las emisiones de CO2, el gas que se produce en la combustión de los fósiles, las responsables en mayor medida de la desestabilización del clima en toda la Tierra.

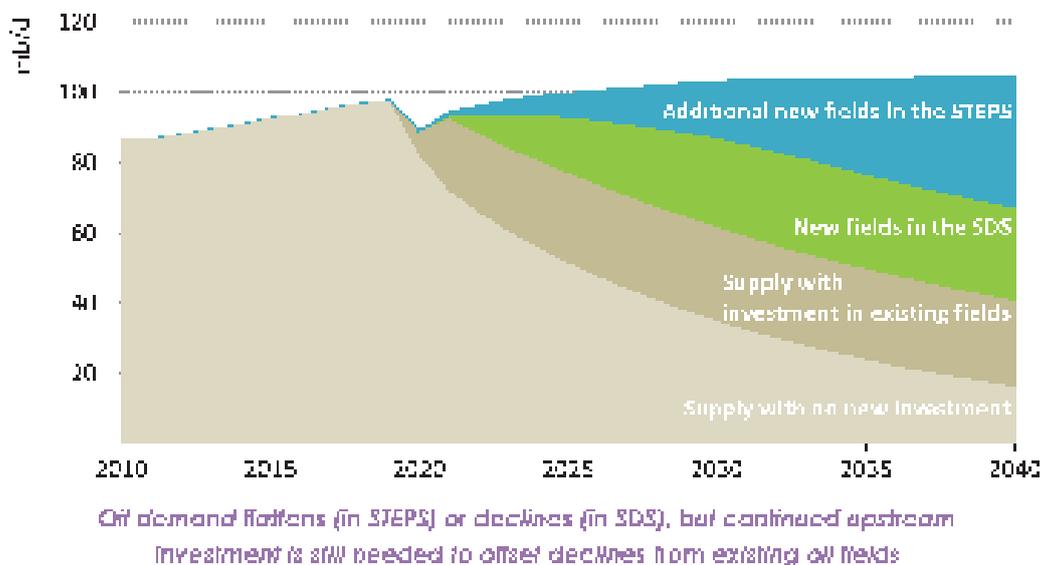
De este modo, nos encontramos ante la necesidad y urgencia de dejar de quemar combustibles fósiles cuanto antes, ya que los cambios realizados hasta la fecha en la generación de energía renovable supone avances limitados. Es tan grande el consumo que el mundo hace de la energía fósil que, a pesar del parón de la economía producido por la crisis de la covid, en 2021 solo se produjo un descenso del 7% de las emisiones de CO2 en comparación con el año anterior, siendo su efecto muy limitado en el calentamiento global, según informa el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Ello es debido a que las emisiones que seguimos realizando siguen siendo muy altas, acumulándose a las efectuadas en años y décadas anteriores.

Si bien es necesaria una drástica disminución en el consumo de combustibles fósiles, ésta podría ser catastrófica para nuestra sociedad tal y como está estructurada. Una disminución no planificada del consumo energético, y que no se viera acompañada de otras medidas sociales, produciría graves problemas en muchos sectores sociales y económicos, similares y más pronunciados a los producidos por la crisis sanitaria.

Y sin embargo, dicha disminución se va a producir tarde o temprano. Nos estamos

acercando al pico del petróleo, momento en el cual ya no es posible extraer una cantidad mayor de combustible del subsuelo, iniciándose su declive. Según la Agencia Internacional de la Energía (AIE), el pico de producción de petróleo convencional sucedió en 2006, y desde entonces han sido otros tipos de hidrocarburos líquidos los que han estado aguantando el aumento de producción del conjunto de materias que llamamos petróleo. Pero éstos también son cada día más difíciles de extraer, y en los próximos años nos podríamos encontrar con graves problemas de abastecimiento.

Figure 7.3 Global oil demand by scenario and declines in supply from 2019



fuente: <https://www.aie.org>

Figura 15: Evolución de la producción de hidrocarburos líquidos hasta 2019 y predicción de su evolución por la AIE de continuar las inversiones en los campos petrolíferos como hasta ahora.

Fuente: Antonio Turiel en su blog The Oil Crash.

El informe de 2020 de la AIE volvía a recordar la gravedad de la situación, y lo hacía con este gráfico, que muestra la producción de hidrocarburos líquidos que van disminuyendo por su agotamiento, y por la decisión de las empresas petroleras de no invertir en los pozos de petróleo. En palabras del físico del CSIC Antonio Turiel²¹:

“La franja marrón claro representa cómo evolucionaría la producción de petróleo sin más inversión. La franja de color marrón más oscuro es cómo evolucionaría si simplemente se invierte en mantener y ampliar los campos existentes. La verde es la producción de nuevos campos de petróleo que entrarían en operación si se cumple lo marcado en el escenario de Desarrollo Sostenible del último informe anual de la AIE. Por último, la franja azul representa los nuevos campos de petróleo que entrarían en operación adicionalmente a los del escenario anterior si se cumpliera el escenario de Políticas Anunciadas”.

Al parecer, la inversión que están realizando las empresas petrolíferas en el año en curso, y la tendencia que llevan para los próximos años, indican que el declive en la producción podría encontrarse en algún punto de la franja marrón oscuro.

De este modo, es esperable que en los próximos años se produzca un descenso en la cantidad de petróleo que llega a los países, así como del resto de combustibles fósiles, que también se encuentran a la espera de sus picos. Este hecho pudiera aliviar algunos

²¹ En esta entrada de su blog, Antonio Turiel resume con detalle lo indicado por la AIE en su informe de 2020: <https://crashoil.blogspot.com/2020/10/world-energy-outlook-2020-la-dificultad.html>.

efectos del cambio climático, aunque no lo suficiente, dada la cantidad elevada de gases de efecto invernadero ya emitidos. Pero, al mismo tiempo, ese descenso en el flujo de energía fósil provocará importantes cambios que, si no se acompañan de una buena planificación para lograr una transición adecuada, producirá un efecto muy negativo en la sociedad, dada la fuerte dependencia que tenemos de este tipo de energía.

El propio desarrollo y expansión de las energías renovables se verán también comprometidos por este hecho. No en vano, una parte muy importante de la fabricación e instalación de las infraestructuras que captan energías renovables son muy dependientes de los combustibles fósiles. Hablamos, por ejemplo, de todas las partes metálicas que componen un aerogenerador, pero también de los procesos necesarios para su instalación, desde la apertura de las anchas pistas y de la plataforma donde se instala, del hormigón necesario en sus cimientos, hasta los camiones para el transporte y las grúas e incluso helicópteros necesarios para su elevación sobre el terreno. Todos estos procesos hasta la fecha se realizan con combustibles fósiles, y no se ve que en el futuro vayan a cambiar mucho.

Capacidad de producción y sustitución energética de las renovables

En el proceso de cambio de un mundo impulsado principalmente por combustibles fósiles a uno movido por energías renovables, es imprescindible conocer al menos dos aspectos de estas últimas: qué capacidad tienen de producir energía suficiente para las necesidades de la sociedad, y qué posibilidades existen de transformar todos los procesos que ahora realizamos con fósiles a las renovables. Existen múltiples informes que analizan estos aspectos, desde los que no encuentran mayores obstáculos a esa transformación, hasta los que encuentran problemas insuperables para conseguir el actual consumo solo con energías renovables. Sin embargo, son solamente los primeros los que están siendo publicitados y utilizados para planificar el desarrollo energético²².

A la hora de analizar los aspectos energéticos se producen dos efectos similares. Por una parte está la reiterada ocultación de los problemas que pueden llegar a causar en la sociedad los picos del petróleo y otros combustibles fósiles. Y, de manera paralela, tampoco se presta la más mínima atención a la problemática que pueda existir en la transición a un mundo 100% renovable. En general, todas las planificaciones que se realizan asumen que las renovables serán capaces de producir toda la energía que necesitamos, que el cambio entre unas y otras se podrá realizar en todos los sectores sin problemas, y que mientras ésta se produce disponemos de una cantidad combustibles fósiles suficiente. Según esta concepción, el único problema existente es el del Cambio Climático, y con las asunciones expresadas en la frase anterior, tan solo es cuestión de tiempo y voluntad el ponernos en la senda de su solución.

Sin embargo, existen múltiples indicios que indican que no podemos “*poner todos los huevos en la misma cesta*”. Es necesario ser prudentes y analizar todas las posibilidades. Se ha de reconocer como, después de años intentando ese cambio, las renovables sólo han servido como forma de mantener el incremento en el consumo energético, y en muy pocos casos se ha dado una sustitución de unas fuentes energéticas a otras. El consumo energético crece año a año, y con él los problemas ambientales.

Existe un grupo de expertos y científicos que están analizando desde esta perspectiva como sería una transición energética real. Entre todos ellos se debe citar al científico

²² Entre los informes que entrarían dentro de una calificación de optimistas, están los de Greenpeace. Esta organización plantea que un 100% renovable para el Estado Español es realizable, y lo trata de demostrar a través de varios informes que se pueden conseguir desde aquí: <https://es.greenpeace.org/es/trabajamos-en/cambio-climatico/energias-renovables/>.

Antonio Turiel que tiene la seguridad de que: *“teniendo en cuenta las condiciones del mundo real en que nos movemos (...) yo creo que podemos suministrar con energía renovable entre un 30 y un 40% [del total de la energía que consumimos hoy día]”*²³.

Esta falta de disponibilidad energética, evidentemente, supondría un gran cambio al modo en que se desenvuelve actualmente la sociedad, dado que tendría que modificar parte de sus procesos para adaptarlos a un consumo energético menor. De este modo, Turiel explica las razones por las que un cambio hacia las renovables implica forzosamente que la economía deje de crecer y, por tanto, tender hacia economías de estado estacionario. Hay que tener en cuenta que en el actual sistema económico una simple reducción en el crecimiento económico ya se considera un problema, la crisis.

Además, insiste, se requerirían al menos 30 años de un esfuerzo equiparable a lo que denomina una *“economía de guerra”*. Ello supondría que el ámbito productivo eliminara toda actividad superflua y se concentraran todos los recursos económicos en la transformación energética. Un esfuerzo que sería mucho más difícil de realizar en el caso de que no pudiéramos emplear los combustibles fósiles para ello, sea por el pico del petróleo, o por los condicionantes que nos autoimpusiéramos para hacer frente al Cambio Climático.

Otros autores también advierten de la necesidad de cambios en el sistema económico y social para realizar esta transición, pero son más optimistas a la hora de cuantificar el potencial de las renovables. En concreto un equipo en torno al científico Antonio García-Olivares analizó el problema y llegó a conclusiones que avalarían la posibilidad de solventar, con ciertas condiciones, ambos aspectos del problema de la transición:

- Las renovables tendrían suficiente potencial para surtir al mundo con una cantidad de energía equiparable a la que se consume hoy en día. Pero para ello se tendrían que cumplir una serie de requisitos muy estrictos, basados en la instalación masiva de parques eólicos sobre todo en el mar frente a las costas y también en tierra, junto con sistemas de captación de energía solar (fotovoltaica y de concentración) sobre todo en zonas desérticas subtropicales. Junto a ello se buscaría aprovechar también otras fuentes de energías renovables, pero a menor escala, por los mayores problemas que generan. Así mismo, se necesitaría la extensión de forma masiva de redes eléctricas, con grandes interconexiones a larga distancia²⁴.
- La sustitución de los procesos industriales y sociales que actualmente utilizan combustibles fósiles por otros que utilicen electricidad producida por las renovables también sería posible, con condiciones. Aproximadamente todos los procesos se pueden electrificar, aunque algunos tienen dificultades, caso de la producción de acero, el transporte y la maquinaria pesados, la producción de algunos tipos de productos químicos producidos con hidrocarburos... Algunos de estos últimos se podrían solventar con el uso de recursos vegetales, pero sería necesario establecer una estricta regulación entre cultivos para la alimentación y para otros usos (materias primas y energía) de modo que no hubiera falta de los primeros. Otra dificultad estaría en que una economía global completamente electrificada pondría los suministros de ciertos metales como el cobre, níquel, litio o platino, bajo una gran presión que podría llevarnos a agotarlos²⁵.

23 Ver la entrevista que le realizaron en esta web, de donde se ha tomado el extracto: <https://ultimallamadamanifiesto.wordpress.com/2018/12/11/turiel-la-transicion-a-las-energias-renovables-implica-el-fin-del-crecimiento-y-por-tanto-el-fin-del-capitalismo/>.

24 El artículo de divulgación donde García-Olivares analiza estos aspectos con detalle se puede leer en el blog de Antonio Turiel, aquí: <https://crashoil.blogspot.com/2015/12/potencial-global-de-las-energias.html>.

25 Al igual que el anterior, este artículo de García-Olivares también es accesible desde: <https://crashoil.blogspot.com/2015/12/sustituibilidad-de-los-combustibles.html>.



Figura 16: Mapa de un proyecto similar al descrito por García-Olivares, denominado Desertec. Fuente: Wikipedia.

Estos 2 trabajos han tenido una extensa revisión, con críticas que analizan algunos aspectos del mismo y le restan potencialidad, tanto a la capacidad de producir energía como a la capacidad de adaptarse a todos los procesos necesarios de las renovables. Es por ello comprensible que el propio Antonio Turiel reduzca las posibilidades y sea más conservador a la hora de cuantificar la producción energética con renovables, para situarla en menos de la mitad de la que consumimos en la actualidad.

En estos trabajos teóricos no se analizan en ningún momento las implicaciones de la implantación de estas grandes infraestructuras para captar energías renovables en el medio ambiente. Como ya hemos visto en capítulos anteriores, en la actualidad, con una producción de energía renovable en Navarra de casi el 20%, los impactos ambientales que éstas generan son grandes. Además ocupan ya las zonas con menor impacto ambiental, por lo que a partir de ahora se pretende ocupar zonas de mayores impactos. Si fuera necesario aumentar al 80% restante de energía consumida con renovables, los impactos de los polígonos de captación eólica y solar, o de las múltiples líneas eléctricas para conectarlos y para transportar la electricidad a largas distancias (y hay que recordar la necesidad, según el estudio indicado más arriba, de llevar electricidad desde los desiertos africanos a Europa, por ejemplo), serían insoportables.

Y todo ello sin entrar en la necesidad de cambiar por completo el sistema organizativo de nuestra sociedad actual. Tal y como indican estos trabajos teóricos, para conseguir un mix energético 100% renovable sería necesario hacer reformas muy estrictas en la organización social, que nos condujeran a una economía estacionaria, de no-crecimiento en el consumo de materiales y energía. De este modo, las conclusiones de estos autores indican que, para conseguir esa solución 100% renovable, se deberían dar estos estrictos condicionantes sociales:

“Siempre que la economía del futuro sea capaz de adaptarse a un suministro de energía estacionaria, que la población pueda limitarse a menos de 9.700 millones, y que el agua potable, los suelos y los bosques no alcancen antes puntos de no retorno, el análisis anterior muestra que los principales procesos económicos podrían, en principio, ser sustituidos por alternativas sostenibles basados en electricidad, carbón vegetal, biogás e hidrógeno”.

De este modo, todo indica que, junto al necesario cambio hacia las renovables, es necesario también encarar el decrecimiento, o al menos una economía sin crecimiento. Se hace necesario reducir el consumo de materias primas y energía hasta llegar a unos niveles de consumo acordes con la energía que permitan extraer esas tecnologías renovables en el futuro. Y ello unido a un conjunto de transformaciones estructurales tan importantes que nos conducirían a algo diferente, una economía post-capitalista.

Una vez visto el problema de la transición desde una perspectiva general, creemos interesante también que profundicemos, aunque sea brevemente, en algunos de los aspectos particulares que hacen dificultoso este proceso. Lo veremos en los siguientes tres apartados que hablan de las necesidades de minería, de los problemas del transporte y el coche eléctrico, y de la necesidad de almacenar electricidad con baterías, embalses reversibles o con hidrógeno.

Recursos naturales necesarios para ese cambio hacia las renovables

Como ya hemos comentado, el mayor reto actual para poder cambiar y que las energías renovables sean mayoritarias, es la necesidad de transformar la mayor parte de los procesos de nuestra economía a la utilización de electricidad, para permitir que ésta pueda ser generada con medios renovables. Eso supone un gran cambio, dado que en la actualidad la energía que consumimos en forma de electricidad supone tan solo el 21% del total, como vimos en el capítulo dedicado al balance energético de Navarra.

Para encarar este cambio se hará necesario multiplicar las infraestructuras para la generación de electricidad renovable, para su transporte a través de la red eléctrica, y finalmente de aparatos que suministren y consuman esta electricidad. Y como ya se indicaba en el apartado anterior, ello supone aumentar el consumo de minerales, en especial de cobre, el metal conductor de electricidad por excelencia.

En el Estado Español, de entre las personas que investigan las necesidades de materias primas y su disponibilidad destaca Alicia Valero, de la Universidad de Zaragoza. La investigadora señala que la generación de electricidad con fuentes renovables implica un considerable aumento de la extracción de materias primas del subsuelo, sobre todo metales. Así, por ejemplo, indica que la generación de electricidad con aerogeneradores precisa de 25 veces más metales que para generar la misma cantidad en una central térmica de gas natural como las de Castejón. Ello ocurre porque se necesitan muchos aerogeneradores para generar la misma electricidad, de manera que se aumenta su consumo de materiales²⁶.

También hay instancias oficiales preocupadas por esta presión sobre los recursos naturales. El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha puesto a exposición pública su “Hoja de Ruta para la gestión sostenible de Materias Primas Minerales”. En el documento para recabar opiniones sobre este asunto informa como la Agencia Internacional de la Energía ha calculado que *“un coche eléctrico requiere cinco veces más minerales que un coche convencional, o un campo eólico requiere ocho veces más minerales que una planta de gas convencional de potencia equivalente”*²⁷. Son cifras sensiblemente más bajas que las calculadas por Valero, pero aun así, preocupantes.

En cuanto a los minerales que mayor riesgo presentan de no alcanzar la producción necesaria para un cambio energético completo, Valero cita: *“teluro, plata, cadmio, cobalto,*

26 Se puede ver descrito este problema en este reciente artículo de divulgación de Alicia Valero: <https://eltopo.org/limites-minerales-de-la-transicion-energetica/>.

27 La cita se encuentra en el documento PDF de la página web de la participación pública del ministerio: <https://energia.gob.es/es-es/Participacion/Paginas/DetalleParticipacionPublica.aspx?k=352>.

cobre, galio, indio, litio, manganeso, níquel, estaño y zinc". Muchos de ellos son elementos escasos en la corteza terrestre, con una extracción cada vez más dificultosa y costosa desde el punto de vista de la energía empleada para ello.

De entre los minerales escasos que se utilizan tanto en la generación de electricidad renovable, como en otras aplicaciones eléctricas y electrónicas, tenemos al conjunto de elementos denominados "tierras raras". Se trata de minerales que no se encuentran nunca en concentraciones altas en minas específicas, sino que están muy dispersos y en general se extraen en cantidades muy pequeñas junto con otros minerales. Algunos de estos elementos, como el neodimio y el disprosio utilizados en imanes para aerogeneradores, son materias primas necesarias para conseguir mayor rendimiento de las renovables. Además, su producción se realiza mayoritariamente en China, que produce más del 80%. Una muestra más de cómo también con las renovables seguimos manteniendo la dependencia de ciertos países productores de materias primas.

El reciclaje de la mayoría de estos elementos es teóricamente posible dado que en general no se consumen en los procesos. Pero en la mayoría de los casos estos metales se dispersan por todo el producto fabricado. De este modo, la energía necesaria para recuperar el elemento puro es tan elevada, que puede salir más rentable desechar la mezcla y fabricar a partir de metales nuevos. Esto es consecuencia del segundo principio de la termodinámica, que viene a decir que mezclar es uno de los procesos más irreversibles, por lo que volver al estado inicial tiene un coste muy alto de energía.

Y lo que es cierto para los minerales, también es cierto para otro tipo de recursos naturales empleados en la construcción de infraestructuras, tanto las energéticas como las de otros tipos. En algunos casos en los que los recursos se emplean en grandes cantidades, como son los áridos empleados en el hormigón, estos son más fáciles de extraer de las infraestructuras que quedan sin uso, sin embargo en otros casos el elemento se encuentra tan diluido que es difícil que sea extraído. El geólogo Antonio Aretxabala habla de ello y de otros aspectos relacionados con lo que se trata aquí, en su informe para Sustrai Erakuntza "La minería en Navarra ante el nuevo contexto histórico de transición energética y global"²⁸.

El problema del transporte

Uno de los ejemplos más patentes de la necesaria electrificación de todos los sectores y procesos sociales para poder realizar el cambio energético es el transporte. Los diferentes Balances Energéticos indican que el transporte es el sector económico que más energía final consume en Navarra, en 2019 supuso un 39% del total (en 2020 fue algo inferior, como consecuencia de las restricciones impuestas por el covid). Y además, casi la totalidad son combustibles fósiles, principalmente derivados del petróleo.

De este modo, se puede decir que el transporte sería la "piedra de toque" de la transición energética. Sin embargo, el gobierno del Estado Español no se arredra y ha aprobado que a partir de 2040 se prohíban los nuevos coches de combustibles fósiles, de manera que para entonces la flota de vehículos ligeros estaría casi toda electrificada.

Este objetivo supone un reto impresionante, que ha sido analizado por múltiples autores, entre ellos el ingeniero y divulgador de las dificultades para la transición energética, Pedro Prieto²⁹. El reto se debe a la necesidad de desarrollar una gigantesca red de puntos de

²⁸ Se puede conseguir el texto completo del informe de Aretxabala en este enlace, o pidiendo una copia en papel a Sustrai Erakuntza: <https://fundacionsustrai.org/informe-la-mineria-en-navarra-ante-la-transicion-energetica-y-global/>.

²⁹ Ver su detallado análisis "Consideraciones sobre el coche eléctrico y la infraestructura necesaria" aquí:

recarga, si se quiere conseguir una cobertura de vehículos eléctricos similar a la actual de vehículos de combustión interna. Hay que tener en cuenta que en 2016 el Estado Español contaba con casi 23 millones de coches (en su estudio Prieto no analiza el resto de vehículos: camiones y furgonetas, autobuses o motos).

De este modo, para conseguir electrificar toda esa cantidad de coches, Prieto calcula que se *“requeriría el 26,7% de toda la demanda actual de energía eléctrica en España, o dicho de otra forma, exigiría, en principio, un aumento de la generación actual de más de la cuarta parte”*.

Pero el mayor problema estaría, como hemos indicado, en la necesaria extensión de los aparatos para cargar las baterías de los coches eléctricos. Estos se dividen, a grandes rasgos, en 2 tipos: los que sirven para la recarga lenta en garajes o aparcamientos, y los necesarios para la recarga rápida en instalaciones similares a las gasolineras actuales (que han empezado a ser llamadas “electrolineras”). Veamos algunas de sus características generales:

- **Carga lenta:** Requieren menor potencia eléctrica por lo que puede valer con la red instalada en una vivienda convencional. Estos son los sistemas que se utilizan en los garajes, y para conseguir una carga casi completa de la batería se pueden requerir unas 8 horas de conexión (depende mucho del vehículo y de la instalación eléctrica). En los puntos de recarga públicos situados en la calle en la actualidad se utiliza una potencia un poco más elevada, de manera que el tiempo de recarga es algo menor. Además, hay que tener en cuenta que para desplegar una red de puntos de recarga en los aparcamientos convencionales de la calle sería necesario proveerlos con sistemas para el cobro, de seguridad, antivandálicos...
- **Carga rápida:** Requieren una mayor potencia eléctrica, de manera que la electrolinera es realmente como una empresa en cuanto a demanda eléctrica y necesidades de infraestructura: necesitan ser alimentadas con líneas eléctricas de alta tensión, de entre 66 y 132 kV. Para conseguir una recarga casi completa de la batería se necesitan entre unos 30 minutos y unas 3 horas (otra vez dependiendo del vehículo y la instalación eléctrica). Debido a este tiempo de espera, para una electrificación completa del transporte cada electrolinera debería tener muchos más puntos de recarga que surtidores existen en una gasolinera convencional. Así mismo, se debería conseguir una densa red de electrolineras situadas a distancias adecuadas, debido a la menor autonomía de los vehículos eléctricos. De este modo, Prieto cree que la cantidad de electrolineras que se deberían instalar para abastecer a un parque de vehículos similar al actual debería de ser el doble de las gasolineras existentes actualmente (que son 11.500 en el Estado Español).

Para ver la magnitud de este despliegue se puede acudir también a fuentes de la propia industria. El responsable del área para la recarga del coche eléctrico en la empresa navarra Ingeteam declaraba recientemente a la prensa que: *“aunque esos 100.000 puntos de recarga parecen muy ambiciosos, en realidad solo servirían para atender a un 30% del parque automovilístico. Todavía quedaría el otro 70%”*. Era la valoración que hizo ante la pretensión del Ministerio de Industria del Estado Español de aumentar los puntos de recarga de los menos de 8.000 actuales a 100.000 en 2023.

De esta manera, pretender que el coche eléctrico funcione como el actual mantiene los mismos problemas del modelo de movilidad que tenemos (aunque disminuiría las emisiones de CO2) y genera otros problemas añadidos. Problemas que, como vemos,

<https://www.15-15-15.org/webzine/2019/04/19/consideraciones-sobre-el-coche-electrico-y-la-infraestructura-necesaria/>.

hacen que tal extensión pueda no ser posible, por lo que en el futuro la movilidad personal sería mucho más reducida y basada en el transporte público, los vehículos compartidos y los desplazamientos a pie, bicicleta u otras formas de transporte³⁰.

En cualquier caso, un modelo de transporte como el definido en el párrafo anterior precisa una mejora y extensión del transporte público actual. Esto es patente sobre todo en las zonas rurales, donde la omnipresencia del actual coche ha traído de rebote la práctica desaparición del transporte colectivo. Además, este modelo ha de saber integrar al ferrocarril, el único modo de transporte que lleva décadas electrificado.

Sin embargo, las carencias en este ámbito son enormes. Por de pronto, el actual Plan Energético de Navarra apenas cita el ferrocarril en su planificación, cuando tiene un largo apartado dedicado en exclusiva al coche eléctrico³¹. Y mientras, todos los gobiernos de Navarra hasta la fecha han amparado, impulsado y demandado la construcción del Tren de Alta Velocidad, una infraestructura que: aumenta el consumo de energía, disminuye las posibilidades de transporte de pasajeros para nuestras comarcas, y no contempla el transporte de mercancías, que continuaría por las vías del ferrocarril actual, con su déficit crónico de mantenimiento.

Por último, comentar que en todo este apartado hemos hablado casi en exclusiva de vehículos ligeros. Esto es así porque para el transporte de grandes cargas, el sistema eléctrico con baterías no se ve demasiado adecuado. Las propias baterías suponen un añadido de peso muy importante al vehículo, de modo que queda menos espacio para la carga útil. Esta es la razón por la que desde los gobiernos están promoviendo el uso del hidrógeno para estos usos...

El almacenamiento de electricidad: baterías, embalses reversibles, hidrógeno

La energía eléctrica no se puede almacenar como tal. Por ello el sistema eléctrico tiene en todo momento que generar la misma cantidad de electricidad que la que se está consumiendo en el sistema. Sin embargo, existen formas indirectas de almacenar electricidad, convirtiéndola en otras formas de energía. Es el caso de la conversión a energía química, que sucede en las baterías y también en la producción de hidrógeno con electricidad, o la conversión a energía potencial, como es el caso del bombeo inverso de agua que se produce en los sistemas de embalses reversibles, por citar las más conocidas. En este punto es necesario recordar que en todas esas conversiones energéticas siempre hay pérdidas energéticas, además de otros problemas que tienen cada una de estas tecnologías.

Baterías

Una batería es un elemento que almacena energía eléctrica recurriendo para ello a diversas reacciones químicas. Existen muchos modelos de baterías en función de los elementos químicos que utilizan, que tienen diferentes prestaciones y características, pero las más utilizadas tanto en pequeña electrónica como en grandes aplicaciones como los coches eléctricos, son las de iones de litio.

A pesar de su tamaño y peso, la capacidad de almacenar electricidad de las baterías es limitada, tanto en cantidad de electricidad almacenada como en el tiempo de almacenaje.

³⁰ Ver, por ejemplo, las propuestas de Ecologistas en Acción sobre el coche eléctrico y el futuro del transporte: <https://www.ecologistasenaccion.org/137544/el-coche-electrico-no-resolvera-la-crisis-climatica-2/>.

³¹ Ver nuestra valoración del Plan Energético: <https://fundacionsustrai.org/sustrai-erakuntza-valora-con-un-suspenso-el-plan-energetico-de-navarra-2030/>.

Es por este motivo que de momento sólo se utilizan en aquellas actividades que requieren menos cantidad y potencia energética. En el transporte se utilizan para vehículos ligeros, y para las grandes necesidades de almacenamiento de electricidad en puntos fijos no existen más que experiencias piloto poco extendidas.

Entre los muchos problemas que presentan, uno muy limitante es la temperatura. En el caso de las baterías de los vehículos eléctricos, cuando la temperatura pasa de 35°C empiezan a deteriorarse, y si sobrepasan los 40°C su degradación es muy rápida. Esto es un problema, sobre todo para su utilización en aquellas regiones que sufren de mayores temperaturas.

Pero ese también es un problema a la hora de recargar las baterías. En aquellos usos en los que sería adecuado conseguir una recarga rápida hay que tener en cuenta que para ello se le debe inyectar electricidad a mucha potencia, y esto genera calor. Ambos hechos fuerzan las baterías, lo que acorta rápidamente su vida útil. Pero además, al aumentar la temperatura por encima de su nivel de seguridad, se pone en marcha el sistema de refrigeración, lo que aumenta la cantidad de energía perdida en el proceso.

La vida útil de las baterías es también un factor limitante. Hemos visto como ésta se acorta si se intentan hacer recargas rápidas. Pero ya de por sí su vida útil es limitada. La vida de una batería se mide en los ciclos de carga-descarga que aguanta, siendo éste un parámetro que depende de la tecnología de la batería, y por supuesto del uso que se le dé: temperatura a la que trabaja y tipos de carga que se le hace. De este modo, la vida útil de las baterías de los coches eléctricos se estima entre los 5 y los 10 años.

Embalses reversibles

La energía hidroeléctrica es una de las pocas fuentes energéticas renovables que tiene una cierta capacidad de regulación y por lo tanto tiene menor estacionalidad que las otras renovables. Esto es así por la capacidad de almacenar agua en los embalses, que permite que se suelte ese agua presa abajo cuando se hace necesario generar electricidad. Evidentemente, este hecho y todo lo relacionado con los embalses genera múltiples impactos ambientales, que ya analizamos en el informe “Las políticas del agua en Navarra, conflictos reseñables y propuestas para la gestión del agua”³². Además, al ser una tecnología que se desarrolló hace muchos



Figura 17: Embalse reversible Cortes - La Muela, en el río Júcar, Valencia. Fuente: energias-renovables.com.

³² Informe que puede obtenerse en formato electrónico en nuestra web, y también solicitar copias en papel. Ver: <https://fundacionsustrai.org/informe-las-politicas-del-agua-en-navarra-conflictos-resenables-y-propuestas-para-la-gestion-del-agua/>.

años, la gran mayoría de los emplazamientos posibles de la misma ya han sido utilizados, y por lo tanto no se pueden esperar muchas nuevas instalaciones.

Sin embargo, una aplicación que se podría desarrollar en algunos casos sería el de los embalses con bombeo. Se trata de un sistema formado por 2 o más embalses, situados a diferentes alturas y conectados entre sí. En los momentos en que hubiera energía eléctrica renovable en exceso, para evitar su pérdida, estos embalses bombearían agua desde el embalse inferior al superior de manera que la energía quedaría almacenada en forma de agua. Luego esa energía almacenada podría ser aprovechada en los momentos en que el resto de renovables no fueran capaces de dar energía, al soltar el agua.

Evidentemente, este sistema tiene los mismos problemas ambientales que los embalses tradicionales. Y además, tienen la limitación de la necesidad de encontrar localizaciones adecuadas para ellos, que no abundan. De este modo, su capacidad de desarrollo es también muy limitada.

Hidrógeno

El hidrógeno no es una fuente de energía. Como pasa en los casos anteriores sirve para almacenar electricidad a costa de pérdidas en el proceso. El hidrógeno es el primer elemento de la tabla periódica y por tanto es el elemento más ligero que existe. Es muy abundante, constituye aproximadamente el 75% de la materia del universo, pero en nuestro planeta solo se encuentra combinado con otros elementos como el oxígeno formando agua, o el carbono formando hidrocarburos. Por ello, para poder ser utilizado para producir energía hay que extraerlo de esas fuentes y conseguir hidrógeno puro.

Extraer hidrógeno de hidrocarburos como el gas natural es un proceso relativamente sencillo y que no tiene unas pérdidas demasiado elevadas. De hecho es el procedimiento habitual para producirlo en la actualidad. Sin embargo, la producción de hidrógeno desde el agua, utilizando para ello electricidad y el proceso de la electrólisis, es un proceso con muchas mayores pérdidas energéticas.

En el primer caso citado se utilizan combustibles fósiles para hacer hidrógeno, lo que produce CO₂ a la vez que pérdidas energéticas de un combustible que ya es útil de por sí. A este hidrógeno se ha venido a llamar hidrógeno gris. Una variante de este proceso sería generar hidrógeno desde el gas natural u otro hidrocarburo, pero realizando la captura del CO₂ para evitar que contribuya al cambio climático. A este se le llama hidrógeno azul, pero aun no hay más que experimentos porque no existen técnicas de captura de CO₂ adecuadas. Finalmente, el hidrógeno producido por electrólisis del agua utilizando energías renovables se denomina hidrógeno verde.

En estos últimos meses se escuchan cada vez más noticias sobre los planes de implantación del hidrógeno verde en Europa. Proviene de un plan europeo de promoción a gran escala de este sector, con inversiones multimillonarias para las próximas décadas. Prevé pasar de los 60 MW de potencia instalada de hidrógeno verde actual en Europa, a unos 40.000 MW en 2030. Vamos a analizar someramente lo que esto puede suponer.

Hay que empezar recordando que el proceso de extracción implica una pérdida considerable de energía, dado que los sistemas de electrólisis más eficientes tienen pérdidas del 30% de la energía eléctrica usada en el proceso, aunque lo normal es que suban hasta el 50%. Si, como hemos visto, el problema al que se tendrá que enfrentar la sociedad en los próximos años es el descenso de la energía disponible, utilizar hidrógeno implica perder aun más de esa energía que se va a volver escasa. De este modo, adoptarlo de manera masiva, como se pretende, implicaría un gran derroche. Esto debería obligar a que sólo se utilizara en aplicaciones que necesiten tener un combustible

que proporcione autonomía y potencia, y para las que no haya otra energía adecuada.

Un ejemplo de ese derroche, que además estaría detrás de la mayoría de los planes, sería el convertir la electricidad renovable excedentaria en hidrógeno, para poder almacenarlo y volver a producir electricidad cuando ésta fuera necesaria. Un proceso de este tipo tendría unas cuantiosas pérdidas, que pudieran llegar a ser del 70%, como bien han indicado varios investigadores³³.

De este modo en la actualidad el proceso que las industrias creen que tiene mayor futuro es producir hidrógeno verde e introducirlo en la red de distribución de gas natural para su uso conjunto. De este modo se eliminarían los problemas derivados del almacenamiento del hidrógeno, que precisa de tanques de gruesas paredes, debido a que se trata de un gas muy fugaz: incluso en los mejores depósitos son normales pérdidas diarias del 2-3% del gas por difusión. En Navarra se ha publicitado mucho el proyecto de crear hidrógeno verde en la Ciudad Agroalimentaria de Tudela, y hay que tener en cuenta que muy cerca se encuentran las centrales térmicas de Castejón y el gaseoducto que las alimenta...

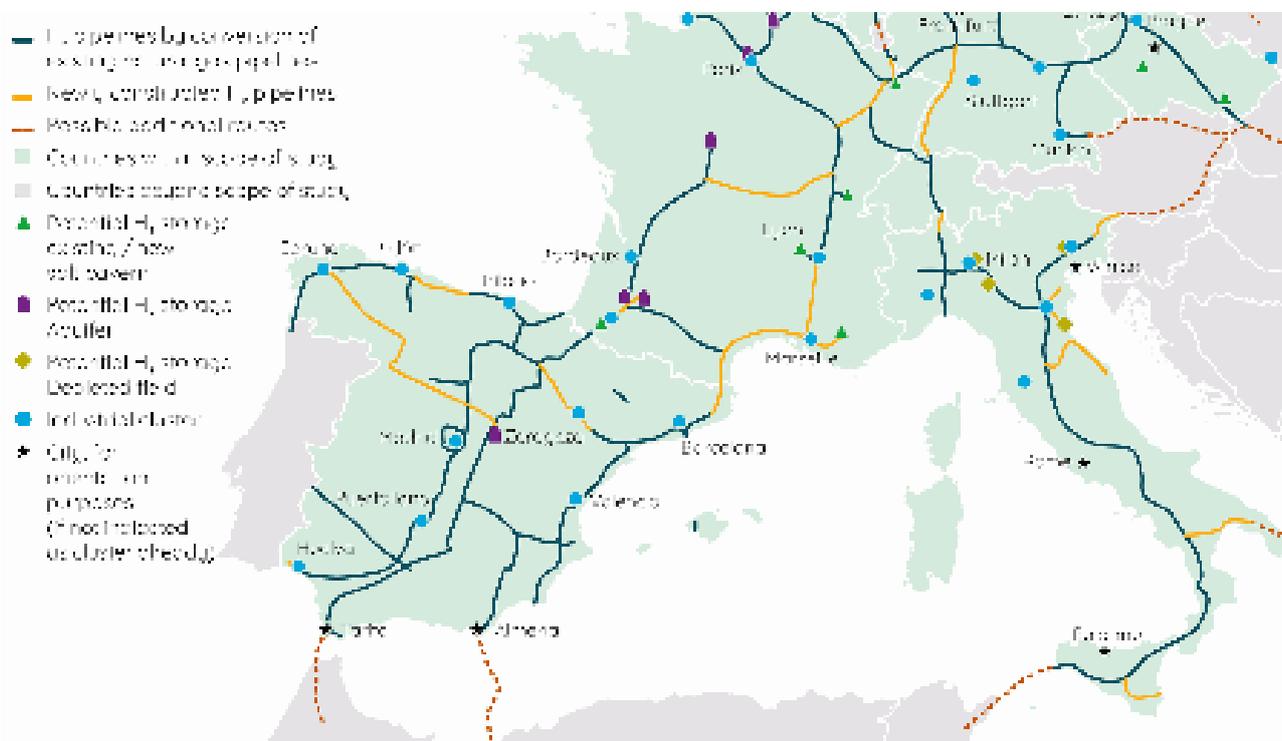


Figura 18: Mapa de las redes europeas de gas natural e hidrógeno, prevista para 2040 por Gas for Climate, el lobby de las empresas europeas de gas natural. Fuente: gasforclimate2050.eu

Se consigue de este modo apuntalar un sector que se encontraba en riesgo de perder apoyo social y económico, el de los combustibles fósiles. Con la introducción de hidrógeno verde en las redes de gas natural, el sector se dotaría de una nueva fuente de apoyo político, financiero y regulatorio. Una manera de continuar manteniendo a un sector que está haciendo negocio a base de poner en grave peligro el clima del planeta.

Por otra parte, la propuesta de producir hidrógeno verde en el Estado Español es jugosa también para las grandes empresas eléctricas. Nos encontramos en un país con una capacidad ociosa de producir electricidad muy grande: la potencia instalada es de 108 GW (y va en ascenso con los nuevos proyectos renovables), mientras que el consumo

33 Evidentemente, las pérdidas serán mayores o menores según sea el proceso completo, sobre todo influirá según cuales sean las necesidades de almacenamiento a presión. Ver este análisis de Pedro Prieto: <https://www.15-15-15.org/webzine/2020/12/07/un-breve-analisis-de-la-eficiencia-de-ciclo-completo-de-la-economia-del-hidrogeno-verde/>, o este de Beamspot, en el blog de Antonio Turiel: <https://crashoil.blogspot.com/2020/11/la-fiebre-del-hidrogeno-20-ii.html>.

medio está alrededor de los 30 GW. Un consumo que, además, va disminuyendo con el tiempo, tras alcanzar su pico en 2007, cuando se iniciaba la crisis económica. En consecuencia, la instalación de plantas de electrólisis puede ser un interesante negocio para las eléctricas, que no saben que hacer con tanta central productora de electricidad, sea fósil o renovable. Un aumento en el consumo eléctrico que les permitirá vender más y a mayores precios, aumentando escandalosamente sus beneficios.

El Gobierno de Navarra presentó en septiembre de 2021 su “Agenda del Hidrógeno Verde”³⁴. Los objetivos principales de este plan son: instalar una capacidad de producción de 150MW, y que esta fuente de energía sustituya un 5% del consumo industrial de gas, en ambos casos para 2030. Para conseguirlo, las líneas de actuación que este plan pretende serían: aumentar el número de instalaciones eólicas y solares que generen electricidad renovable para alimentar a las hidrogeneras, e introducir el hidrógeno producido en la red gasista actual, incluyendo un proyecto para aumentar la capacidad de la conexión gasística con Francia por Larrau, atravesando el Pirineo navarro.

Y, por supuesto, el proyecto estrella del plan: generar hidrógeno verde en la Ciudad Agroalimentaria y que lo consuman las industrias de la zona. Recordemos que se trata este de un polígono industrial destinado a empresas de este sector, pero que desde su puesta en marcha en 2009 apenas a acogido empresas, estando la mayoría de sus parcelas vacías tal y como se aprecia en las vistas aéreas. Además, ha sido un proyecto ruinoso durante la mayor parte de su historia. Se supone que este plan sería el enésimo intento de reflotar esta infraestructura.

6. Vuelve el boom de las renovables a Navarra, nuevos parques solares y eólicos

En capítulos anteriores ya vimos cual es la situación actual de las energías renovables en Navarra, tanto desde el punto de vista de la energía que producimos y consumimos, como por las infraestructuras que tenemos instaladas y los impactos que generan. También hemos podido ver diferentes aspectos que ponen en duda la capacidad de las renovables para aportar la cantidad de energía que estamos consumiendo en la actualidad.

En esta situación, nos encontramos con un nuevo impulso decidido a la extensión de nuevas infraestructuras renovables en Navarra, y en toda Europa. De este modo, en Navarra se han conocido en 2020 y 2021 una cantidad inusitada de nuevos proyectos que esperan ser puestos en tramitación por el Gobierno de Navarra o del Estado.

Este interés se debe a la puesta en marcha de una regulación favorable en Europa y España, pero existen otras razones de tipo economicista que lo promueven. Al parecer se está dando un proceso similar al que ocurrió hacia 2008 cuando se inició la anterior crisis. En aquel momento las grandes empresas de la construcción, afectadas por el desplome en la edificación de vivienda e infraestructuras, decidieron buscar nuevos mercados. Entonces, al igual que parece ocurrir ahora, dirigieron la inversión a las empresas energéticas.

De este modo, vemos como está entrando mucho dinero en el sector de las renovables. Las razones para esto hay que buscarlas en:

- Una situación general de bajos tipos de interés. Ante el aumento de las cantidades de deuda que han tomado tanto empresas como administraciones, hecho que

³⁴ Ver su nota de prensa y un documento sobre la misma aquí:
<https://www.navarra.es/es/noticias/2021/09/17/la-agenda-navarra-del-hidrogeno-verde-preve-la-instalacion-de-150mw-de-esta-energia-en-navarra-para-2030>.

debería frenar la economía, los bancos centrales han decidido mantener los tipos de interés cercanos a cero, y además emitir dinero con el que comprar esa deuda. Las empresas ven ventajoso buscar donde invertir un dinero barato de financiar. Y el sector energético es atractivo para ello por múltiples razones.

- La inversión en renovables es una forma de mejorar la imagen de muchas empresas, porque aparenta luchar contra el cambio climático.
- Tanto Europa como los estados miembros están legislando para apoyar los grandes proyectos de energías renovables. Fomentan así un marco legal favorable a las grandes empresas del sector que, aunque ya no tiene primas a la producción, sí que tiene muchas ventajas y ayudas de todo tipo para los inversores. De este modo la estrategia de crecimiento para una economía climáticamente neutra del Pacto Verde Europeo, junto con el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) del Estado Español, muestran cuales van a ser los focos de inversión más rentables en los próximos diez años.
- Se ha producido un hecho evidente que es el abaratamiento de las instalaciones eólicas y solares fotovoltaicas, de manera que actualmente es mucho más competitivo que hace 10 años la producción de electricidad con ellas. Este hecho es más patente en la fotovoltaica que en la eólica.
- Desde 2008 en el Estado Español no ha habido apenas inversión en renovables, como ya hemos visto. Esto ha creado un hueco para la entrada de la nueva tecnología que permite mayor producción, que otros países ya han instalado en los últimos años, pero que aun no había llegado aquí.

Todo este cúmulo de factores hacen que grandes empresas y fondos de inversión estén decidiendo invertir en renovables. Y por su parte, la regulación emprendida por el Estado Español es favorable a la entrada de grandes empresas con grandes proyectos.

Propuestas de planificación energética en Europa, Estado Español y Navarra

En los últimos dos años los distintos gobiernos están aprobando iniciativas de apoyo al desarrollo de las renovables que, como hemos visto, están calentando el mercado del sector. En nuestra zona la planificación y regulación que más influencia tiene es la que proviene de los gobiernos Europeo y Estatal. Las principales son el denominado “Paquete de Invierno” un conjunto de 8 directivas y reglamentos de la Unión Europea aprobadas en 2018, y el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) del Estado Español, que responde a requerimientos del anterior.

El denominado Paquete de Invierno son una serie de directivas europeas adoptadas para cumplir el Acuerdo de París. Abordan aspectos energéticos como el fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables, la eficiencia energética tanto de edificios como en general, así como las normas comunes para el mercado europeo de la electricidad. De este modo, se establecen objetivos comunes para toda la UE en lo que hace referencia al consumo energético, y por tanto a la emisión de gases de efecto invernadero. Los principales objetivos serían:

- Reducir las emisiones de 2030 en un 40%, y conseguir la descarbonización de la economía en 2050.
- Reducir el consumo de energía gracias a un aumento del 32,5% de la eficiencia energética en 2030.
- Conseguir un consumo de energía renovable del 32% en toda la UE para 2030.

En cuanto al PNIEC, es un plan aprobado por el gobierno del Estado en marzo de 2021. En él se definen los objetivos de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero,

de extensión de infraestructuras para captar las energías renovables y de medidas para aumentar la eficiencia energética. Sus medidas más importantes pueden resumirse en:

- Conseguir que el Estado Español sea un país neutro en carbono en 2050, para lo cual en 2030 se debería lograr una disminución de emisiones de al menos el 23% respecto a las de 1990.
- Para conseguirlo, el plan establece que para 2030 sería necesario que el 42% del uso final de la energía procediera de energías renovables, y que también lo fuera el 74% de la generación eléctrica.
- Así mismo, se plantea una mejora de la eficiencia en el uso de energía primaria del 39,5% para 2030.
- Aumentar el grado de seguridad energética, diversificando el mix energético y reduciendo la dependencia del exterior del 74% actual al 61% en 2030.

Para conseguir estos objetivos, el plan hace una previsión de cual sería el parque de generación eléctrica en 2030, que debería sufrir diversas variaciones para alcanzar un total de 161 GW de potencia instalada, cuando hoy son 110. Los principales objetivos son:

- eólica: llegar a los 50 GW, hoy tenemos 27.
- solar fotovoltaica: alcanzar los 39 GW, hoy son 9.
- centrales térmicas de gas: mantener los 27 GW existentes a día de hoy.
- hidroeléctrica: disminuiría a 16 GW, hoy son 19.
- junto con otros aumentos menores en hidroeléctrica con bombeo, solar termoeléctrica y otras tecnologías, una disminución de la nuclear hasta los 3 GW, y una desaparición completa de las térmicas de carbón.

Como vemos, la suma de la eólica y la fotovoltaica que estamos analizando en este informe pasaría en el Estado Español de los 36 GW actuales hasta alcanzar los 89 en 2030, lo que supone más que duplicar la cantidad actual.

A esta planificación habría que añadirle el plan de recuperación económica que intentaría paliar la grave crisis económica generada por la pandemia de la covid. Se trata del “Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española”, presentado a finales de 2020, y que pretende movilizar en los próximos tres años el 50% de los recursos con los que cuenta España gracias a los fondos “Next Generation” de la Unión Europea, 72.000 millones de euros.

Este plan parece que va a centrarse en lo que vienen a denominar la transición ecológica, la transformación digital, la igualdad de género y la cohesión social y territorial. Dentro de esos grandes sectores, una parte importante del dinero estaría destinada a la energía. Así por ejemplo, habría medidas para la movilidad sostenible y la rehabilitación energética de edificios, junto con otras dedicadas a la promoción de las energías renovables, entre las que se cita específicamente una “*hoja de ruta del hidrógeno renovable*”³⁵.

En Navarra disponemos desde 2018 de un Plan Energético, como ya se ha comentado, aunque todo parece indicar que lo planificado en algunas áreas ha quedado completamente superado. Sería el caso de la planificación de nuevos polígonos eólicos, para el cual el plan pretendía conseguir que se duplicaran para 2030, algo que, con lo que vamos a ver en este capítulo, quedaría extensamente superado.

35 Se puede ver una acertada crítica a este plan de recuperación económica, realizada por el activista ante al colapso de la civilización industrial Manuel Casal Lodeiro. El texto está dividido en 2 partes, la primera: <https://www.ctxt.es/es/20201101/Firmas/34063/plan-de-recuperacion-resiliencia-pedro-sanchez-manuel-casal-lodeiro.htm>, y la segunda: <https://ctxt.es/es/20201101/Firmas/34152/plan-de-recuperacion-resiliencia-caos-climatico-pandemias-manuel-casal-lodeiro.htm>.

Porque resulta que, al calor de las citadas ayudas europeas, el Gobierno de Navarra ha aprobado la “Estrategia de Transición Ecológica Navarra Green”. Se trata de un conjunto de medidas que tratarían de traer a Navarra el dinero que promete Europa con los fondos Next Generation. Y una parte importante de ellos tienen que ver con las energías renovables, como por ejemplo: *“el despliegue de parques generadores de energía a partir de energías renovables o parques experimentales en el área de energías renovables, laboratorios de biocombustibles, instalaciones de testeo o planta de ensamblaje de baterías en el área relacionada con la movilidad sostenible”*.

Sin embargo, en la información que difunde el Gobierno de Navarra no se citan dos proyectos para los que también han solicitado recibir ayudas de Europa, según han indicado a la prensa. Nos referimos al Tren de Alta Velocidad y al Canal de Navarra, que el Gobierno ha incluido en el área de Estrategia de Cohesión Social y Territorial, y para los que afirma que ha hablado con los ministerios correspondientes del Estado Español de manera que sean ellos quienes soliciten las ayudas europeas.

Se puede comprobar, por lo tanto, como existe un alto grado de acuerdo entre los gobiernos europeo, estatal y navarro, para confeccionar un plan de desarrollo económico basado en las energías renovables a gran escala. Se trataría de una planificación alineada con los objetivos de lo que se ha venido a llamar a nivel mundial el *Green New Deal*, o Nuevo Pacto Verde, y que denominamos coloquialmente “Capitalismo Verde”.

Resultados de esa regulación y planificación energética

Toda esta planificación y el dinero de apoyo al sector que traería asociado, junto con las circunstancias económicas y sociales que se han indicado al principio de este capítulo, hacen que el sector “se haya calentado”. De este modo, en los años 2020 y 2021 se ha producido en el Estado Español una avalancha de solicitudes de implantación de parques eólicos y solares fotovoltaicos.

Para visualizar como va evolucionando esta burbuja se puede acudir a la página web de Red Eléctrica de España que informa del tamaño de los nuevos proyectos de energía eólica y solar fotovoltaica que solicitan el acceso y conexión a la red eléctrica. En el momento actualizar este texto y con datos de 30 de junio de 2022, los proyectos que tenían concedidos derechos de enganche a la red sumarían una potencia instalada de 144 GW, habiendo otros 25 GW en tramitación, de manera que se podrían llegar a materializar 169 GW. Esto es casi el doble de los 89 GW que quiere alcanzar el PNIEC en 2030. Por otra parte, si nos atenemos solamente a Navarra, REE informa también que existen 2,3 GW eólicos y 1,6 GW fotovoltaicos con permiso de acceso y que aun no se han instalado³⁶.

Una vez mas, vemos como vuelve a repetirse lo ocurrido en 1996 en Navarra, cuando pocos meses después de aprobado el Plan Energético tuvo que decretarse la moratoria a los eólicos que vimos. En esta ocasión, sin aun estar aprobado el PNIEC, el gobierno del Estado ya ha tenido que publicar un decreto para intentar “pinchar la burbuja” de las renovables que se estaba formando. Se trata del Real Decreto-ley 23/2020 de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.

Según puede leerse en la exposición de motivos del propio decreto-ley, con el proceso existente para solicitar el punto de enganche a la red eléctrica, no sería posible

³⁶ Para los datos estatales ver esta web de REE: <https://www.ree.es/es/clientes/datos-acumulados-generacion-renovable>. Para los datos de Navarra: <https://www.ree.es/es/clientes/generador/acceso-conexion/conoce-el-estado-de-las-solicitudes>.

“diferenciar las solicitudes correspondientes a proyectos firmes y viables de las que obedecen a comportamientos de carácter especulativo”. Han detectado esta especulación dado que “en un elevado número de casos, una vez obtenido el permiso de acceso, los titulares del mismo no han solicitado los permisos de conexión, lo que en muchos casos es debido a la inexistencia de un proyecto real o a una falta de madurez del mismo”.

Pero resulta que además, los gobiernos de España y de Navarra han decidido acelerar la implantación de este tipo de infraestructuras. Y han incluido medidas al respecto, junto con otras muchas de diferentes ámbitos, en sus decretos “de respuesta a las consecuencias de la guerra en Ucrania”, que ambos gobiernos han aprobado en abril de 2022. Medidas que disminuirán a la mitad los tiempos de análisis de este tipo de proyectos, tanto en lo que afecta a la participación pública, como al análisis que tiene que realizar la administración³⁷. Algo que afectará, lógicamente, al nivel de detalle con que se analizarán sus impactos ambientales y sociales.

Por otra parte, ante esta avalancha de nuevos proyectos eólicos y fotovoltaicos en todo el Estado Español, ya se están levantando voces que indican que ese proceso de cambio a las energías renovables no puede realizarse a costa de la biodiversidad y los valores naturales del territorio. Tal y como podemos ver en las cifras anteriores, si se llevaran a cabo todos los proyectos presentados se estaría fomentando la industrialización del campo mediante la implantación de grandes centrales de producción eólica y fotovoltaica, lo que implicaría convertir al mundo rural en productor de una energía que se aprovecharía fuera de su ámbito. Se trata además de un modelo que beneficia a grandes inversores y especuladores, en detrimento de las pequeñas instalaciones, y del autoconsumo.

Es un modelo que consagra la implantación de grandes polígonos solares y eólicos, como la planta fotovoltaica de Núñez de Balboa, en Badajoz, con 500 MW de potencia instalada y que ocupa más de 1.000 Hectáreas de terreno, la mayor de España construida hasta la fecha. Pero que lamentablemente no será la única. Proyectos de grandes polígonos solares de esas características y aun mayores están queriéndose desarrollar por toda la geografía española, tal y como denuncian diversas asociaciones³⁸.



Figura 19: Foto del parque fotovoltaico Núñez de Balboa, en Usagre (Badajoz), propiedad de Iberdrola. Fuente: Junta de Extremadura. En 2022 una sentencia ha obligado a desmantelar un 60% de su superficie, pero va a ser recurrida por la empresa.

37 Tienes mas información en nuestro artículo: <https://fundacionsustrai.org/el-gobierno-de-navarra-pretende-disminuir-los-controles-ambientales-a-las-energias-renovables/>.

38 Ver el artículo “El nuevo fenómeno de las energías renovables en España: macroplantas solares de 1.000 hectáreas”, en el que hay varios ejemplos de este tipo de proyectos en tramitación: https://www.eldiario.es/ballenablanca/transicion_energetica/fenomeno-energias-renovables-espana-macroplantas_1_1506847.html.

Un análisis sobre la superficie que ocuparían todos esos proyectos ya aprobados y que esperan poder desarrollarse en los próximos años ha sido realizado por varios investigadores españoles, que inciden en la pérdida de biodiversidad que supondría llevarlos a cabo. Según sus cálculos aproximados, las nuevas centrales renovables ocuparán al menos 425.000 hectáreas, frente a las alrededor de 87.000 hectáreas que preveía el PNIEC. Por lo tanto, sólo con esos proyectos se estaría ocupando casi 5 veces más territorio de lo que se había previsto³⁹.

Y Navarra no es ajena a estos movimientos especulativos. En noviembre de 2020 el consejero de Desarrollo Económico y Empresarial, Manuel Ayerdi, dio una rueda de prensa para anunciar a bombo y platillo los proyectos que tenía entre manos. El titular de la noticia, tal y como la transmitió el Gobierno de Navarra, lo decía todo⁴⁰: “*Navarra evalúa 35 proyectos de parques renovables con una potencia de 1.166 MW*”. La noticia incluía una tabla con información de los polígonos que se barajaban, y advertía que se presentarían todavía otros 32 más... Sin embargo, la cosa no ha quedado ahí, y durante todo el año 2021 se han presentado una mirada de nuevos proyectos, lo que nos ha animado a actualizar este informe. Porque hemos presentado más de 100 alegaciones a proyectos de este tipo en poco más de un año⁴¹.

Así, en los próximos apartados trataremos de poner la mayor luz posible a los macroproyectos renovables que se están barajando, su tamaño, las zonas afectadas, y la reacción vecinal, divididos entre proyectos eólicos, fotovoltaicos y las líneas de alta tensión asociadas a ellos. Utilizaremos sobre todo la información que los diferentes gobiernos difunden en la puesta a exposición pública de esos proyectos (que hemos revisado para las citadas alegaciones). Lo completaremos con información que ha difundido la prensa y los datos que hemos podido recabar de las personas afectadas.

Los nuevos proyectos de polígonos eólicos en Navarra en 2020 y 2021

A continuación mostramos el listado de todos los proyectos de grandes polígonos eólicos anunciados durante los años 2020, 2021 y primeros meses de 2022, listados por orden cronológico de aparición. Entre ellos se encuentran los indicados en el apartado anterior que anunció el Gobierno de Navarra en 2020. Pero se verá como finalmente son muchos más de los que ahí se indicaron. Hay que aclarar que esta es la tabla de los proyectos anunciados, y algunos de ellos posiblemente no se lleguen a realizar (algunos de ellos ya han sido denegados, como se indicará más adelante).

De esta manera, la suma total de la potencia que se ha pretendido instalar, y que se da al final de la siguiente tabla, superó los 2.069 MW (hay que tener en cuenta que la tabla no es exhaustiva y seguramente habrá más proyectos), mientras que el número total de aerogeneradores pasó de los 456.

A modo de comparación decir que, como vimos en el capítulo 4 de este informe, los parques eólicos en funcionamiento en Navarra suman 1.332 MW. Se comprueba por lo

39 Ver el artículo “Biodiversidad, ¿la gran perdedora de la transición energética?”: https://www.eldiario.es/ultima-llamada/biodiversidad-gran-perdedora-transicion-energetica_132_6304781.html.

40 Ver la noticia completa, una presentación asociada y el vídeo de la rueda de prensa en la web del Gobierno de Navarra: <https://www.navarra.es/es/noticias/2020/11/09/navarra-evalua-35-proyectos-de-parques-renovables-con-una-potencia-de-1.166-mw>.

41 Iniciamos la realización sistemática de alegaciones a estos grandes polígonos renovables a primeros de febrero de 2021 y el boom parece que se ha relajado a inicios de 2022. En nuestra web hay acceso a todas ellas: <https://fundacionustrai.org/alega-a-poligonos-eolicos-y-solares-pidiendo-su-moratoria-y-una-correcta-planificacion/>.

tanto como, con los proyectos presentados en poco mas de un año ya se habría cumplido con creces el Plan Energético hasta 2030, que consistía en duplicar la potencia eólica.

Nombre parque eólico	Localidades	Promotor	Pot. (MW)	Nº aerog
Vedadillo III	Falces	Nordex Acciona	30,00	10
San Marcos	Lerín, Oteiza y Larraga	Agrowind SL	50,00	20
Jenariz	Miranda de Arga	Agrowind SL	27,50	12
Linte	Larraga, Berbinzana y Miranda de Arga	Agrowind SL	24,00	11
Pestriz	Buñuel	Eólica Navarra	49,50	11
Corral del Molino I	Tudela	Enerfin	45,60	12
Corral del Molino II	Tudela	Enerfin	45,60	12
Volandin	Fontellas, Tudela y Murchante	Enerfin	45,60	12
Montecillo	Corella	Enerfin	30,40	8
La Senda	Corella, Castejón y Tudela	Enerfin	19,00	5
Akermendia	Artajona, Garinoain y Pueyo	Enerfin	24,00	5
Valdetina	Pueyo, Tafalla y Artajona	Enerfin	40,00	9
Kresada	Etxauri y Goñi	Green Capital Power	66,00	12
Auzoberri	Lesaka	Nordex Acciona	49,50	11
Vigas Altas	Ujué y Murillo el Fruto	Enerfin	50,00	12
Santa Águeda	Tafalla y Pueyo	Enerfin	37,00	9
La Lobera	Artajona y Tafalla	MTorres	25,00	6
El Oliado	Sesma y Lodosa	MTorres	16,00	4
Orkoien	Cendea de Olza y Orkoien	Nordex	5,8	1
Mairaga	Leoz, Ibargoiti, Monreal, Olóriz	Desarrollos Renovables del Norte	50,00	9
Barranco de Mairaga	Leoz, Monreal, Olóriz	Desarrollos Renovables del Norte	50,00	9
Joluga	Eslava, Ezprogui, Sada, Leache, Aibar	Green Capital Power	35,00	5
San Adrián	Azagra, San Adrián, Peralta, Funes	Jorge Energy	45,00	8
Espinar	Azagra, San Adrián, Funes	Río Ebro Renovables	25,00	4
Lombas I	Azagra, Funes	Río Ebro Renovables	39,00	7
Lombas II	Azagra, San Adrián, Funes	Río Ebro Renovables	21,00	4
Los Chopos	Cintruenigo y Fitero	Enel Green Power España	42,00	9
Templarios	Eslava, Gallipienzo, Lerga, Ujué	Green Capital Power	45,00	13
Sierra de Tabar	Ibargoiti, Urraul Bajo y Lumbier	Green Capital Power	52,00	13

Los Corrales	Ujué y Pitillas	Green Capital Power	59,00	17
Labraza	Oion-Oyón (Álava) y Aguilar de Codés	Aixeindar, S.A.	40,00	8
Vientos del Cierzo	Cascante	Enel Green Power España	42,00	9
La Tejería	Fontellas	Aalsmeer Tejería	24,00	5
Fitero	Fitero	Alerion Spain	50,00	9
Cirbonero	Cintruenigo	Alerion Spain	37,00	6
Castejón	Castejón	Alerion Spain	25,00	-
Enériz-Tirapu	Obanos, Añorbe, Tirapu, Ucar	Enel Green Power España	34,00	6
Navarra 1	Esteribar, Ezcabarte	Sacyr Concesiones	48,00	10
Navarra 2	Esteribar, Erro, Ezcabarte	Sacyr Concesiones	48,00	10
Navarra 4	Esteribar, Anué, Olaibar	Saresun Rosales	46,00	9
Los Corrales Ampliación	Ujué	Green Capital Power	27,00	6
Aldane	Lezáun, Guesálaz y Valle de Yerri	Green Capital Power	52,00	13
Barasoain Ampliación	Añorbe, Barásoain, Artajona y Mendigorria	Naturgy Renovables	41,00	7
La Senda y El Camino	Azuelo, Aguilar de Codés, Aras y Viana	Desarrollos Renovables del Norte	34,00	6
Cascante II	Cascante	Eólica Cascante, S.L.U.	38,40	10
Murchante	Murchante	Eólica La Torre	26,00	5
El Labrador	Cascante y Tudela	Enel Green Power España	16,00	3
Aiko y Atreo	Castiliscar y Sádaba (Zaragoza), y Carcastillo	Forestalia	99,00	18
Azami, Arturo, Atalán y Basán	Petilla de Aragon, muga con Figarol, y aytos de Zaragoza	Forestalia	198,00	36
TOTAL:			2.068,90	456

Tabla 4: Polígonos eólicos en tramitación en Navarra en 2020, 2021 e inicio de 2022. Fuente: elaboración propia con datos de los gobiernos de Navarra y del Estado, y diversas otras fuentes.

En la tabla se aprecia como la mayoría de los proyectos se localizan en zonas que ya están explotadas para la instalación de este tipo de infraestructuras, en la Zona Media y la Ribera. Nos encontramos con un aumento aun mayor todavía de la saturación que suponen estos polígonos eólicos, y que tantos daños causan a la avifauna, sobre todo.

Así mismo, muchos de estos proyectos suponen batir récords de potencia y altura de los molinos. Por ejemplo, en la Sierra de Alaiz, Siemens Gamesa dijo que en 2021 había instalado la turbina eólica terrestre más potente del mundo. Se trataba de una máquina con potencia nominal de 5,8 MW y un rotor que puede llegar a los 170 metros de diámetro. En las fotos se puede ver como suben esas palas por las pendientes de Alaiz, a través de las anchas e impactantes pistas necesarias para permitir el paso de esos grandes camiones.



*Figura 20: Subiendo la pala de un aerogenerador 5.X de Siemens Gamesa, a la Sierra de Alaiz.
Fuente: elperiodicodelaenergía.com.*

Sin embargo, la mayor novedad es la localización de algunos de estos parques en el norte de Navarra. El proyecto más importante, el impulsado por una filial de la constructora Sacyr, se sitúa en los valles del norte de la Comarca de Pamplona: Odieta, Juslapeña, Ezkabarte, Olaibar, Anue, Esteribar, Valle de Egües, Lizoain y Valle de Erro. Otros 2 proyectos de la empresa Green Capital Power se instalarían en la ladera sur de Urbasa y Andía, en los valles del norte de Tierra Estella, y en Etxauri. Así mismo, hay otro proyecto más pequeño en Lesaka, en Bortziriak, impulsado por Nordex Acciona⁴².

Los **polígonos eólicos que el grupo empresarial Sacyr**, empresa del sector de la construcción célebre por participar en amaños de contratos en obra pública, promueve al norte de la Comarca de Pamplona suponen un gran proyecto, que en un principio sumaban un total de 224 MW de potencia instalada en 56 aerogeneradores y 5 parques. Posteriormente, en 2021, la empresa decidió poner a exposición pública solo 3 de estos proyectos, con un total de 142 MW y 29 molinos. Sin embargo, se trata en realidad de un solo proyecto que ha sido dividido artificialmente en tres, de manera que cada uno sea de una potencia menor de 50 MW y sea tramitado por lo tanto por el Gobierno de Navarra.

Estos polígonos se ubicarían en los montes que bordean los valles de Esteribar, Erro y Olaibar, en zonas de transición de clima atlántico y mediterráneo, y con zonas arboladas importantes (hayas, robles, quejigos, pinares, y otras formaciones boscosas mixtas). Muchos de las máquinas se pretenden instalar en zonas que por su arbolado, por sus pendientes, o por la cercanía a núcleos habitados, son consideradas no aptas para la implantación de parques eólicos por el actual Plan Energético de Navarra.

Ante tamaño despropósito, vecinos y vecinas de los valles afectados se unieron en la plataforma Haize Berriak, que ha realizado numerosas actividades de información y movilización popular. Han presentado también alegaciones a los proyectos, y ayudado a configurar, junto con las otras plataformas y grupos que se citarán a continuación, la coordinadora de plataformas Nafarroako Energia Eraldatzen – Transformando la Energía Navarra (NEE/TEN)⁴³.

42 Se puede ampliar la información sobre todos estos parques en el informe que la fundación Sustrai Erakuntza realizó en julio de 2020, derivado de los textos que presentó como consideraciones previas a dichos proyectos: <https://fundacionsustrai.org/analisis-preliminar-del-impacto-ambiental-de-varios-parques-eolicos-en-el-norte-de-navarra/>.

43 Ver su página web en: <https://transformandoenergianafarroa.org/>.

Gran parte de las movilizaciones realizadas han consistido en facilitar a la ciudadanía que conozca la riqueza ambiental del territorio amenazado por este gran proyecto, convocando para ello tanto marchas montaÑeras normales, como también carreras de montaña en la zona. Y finalmente, en junio de 2022, parece que estas movilizaciones han tenido su primer fruto, al conocerse la decisión del Departamento de Medio Ambiente de declarar desfavorable la Declaración de Impacto Ambiental del proyecto.

La empresa **Green Capital Power** se caracteriza por promover grandes e impactantes proyectos eólicos en zonas de alto valor natural. Es una empresa del grupo Capital Energy, en la que participan grandes fortunas del estado Español como Amancio Ortega o la familia valenciana Noguera, y que tiene buenos contactos en el Gobierno Vasco⁴⁴.

Así, suyos son los proyectos Aldane, en la falda sur de las sierras de Urbasa y Andía; Joluga, Templarios y Sierra de Tabar, en el entorno de las Sierras de Alaitz e Izko, Los Corrales y su ampliación en Ujue; y otros proyectos que no han pasado a exposición pública en la Sierra de Etxauri y Goñi, y en el entorno de Abarzua, este último también en las sierras de Urbasa y Andía.

Los proyectos en el entorno de Urbasa y Andía se encuentran en una zona de transición atlántico – mediterráneo, y con grandes valores ecológicos y paisajísticos, dado que en ella se intercalan zonas de roquedo, matorral, pastizal, masas forestales arboladas de hayedos, robledales y coníferas, cultivos, etc. Se encuentran muy cerca del Parque Natural Urbasa - Andía, y a su alrededor hay zonas con diversas figuras de protección. Por estas razones, el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Navarra ha emitido informes desfavorables para los proyectos de esa zona.

Tanto en la zona de Etxauri como en Tierra Estella se ha formado un grupo de oposición a estas infraestructuras, que ha adoptado el nombre de Urbasa – Andía Bizirik. Durante los últimos meses han realizado varias marchas montaÑeras a las zonas en peligro, así como charlas multitudinarias, algunas de las cuales convocaron a cientos de vecinos y vecinas, a pesar de la pequeña población de los valles afectados.

El polígono promovido por Nordex Acciona en Lesaka es más modesto, consta de 11 aerogeneradores, con una potencia instalada total de 49,5 MW. Se situaría en una zona de clima típicamente atlántico, conformado por bosques de hayas, robles, pinares, junto con praderas. La mayor particularidad de este proyecto es que en el interior del recinto que forma el parque se sitúan un total de 40 caseríos, muchos de los cuales están a pocos metros de los molinos, y donde viven un total de 50 vecinos y vecinas.

Esta razón hace que las personas afectadas formaran la plataforma Endara Bizirik, que en 2020 realizó acciones de información a la población de Lesaka y su zona de influencia. De este modo, en muy poco tiempo consiguieron la adhesión de un total de 3.433 personas contrarias al proyecto. Todos los grupos políticos del ayuntamiento de Lesaka expresaron también su oposición pública al proyecto. Estos hechos parece que han contribuido a que la empresa no haya continuado con su tramitación, de momento.

Los nuevos proyectos solares fotovoltaicos en Navarra 2020-2021

Como hicimos en el apartado anterior, a continuación se listan todos los proyectos de grandes polígonos solares fotovoltaicos anunciados durante los años 2020, 2021 y primeros meses de 2022, por orden cronológico de aparición.

De este modo, de manera similar a lo que ocurre en el apartado anterior, los 2.212 MW de

⁴⁴ Ver este informe de Ahoztar Zelaieta: <https://www.elsaltodiario.com/energias-renovables/vinculos-luxemburgo-florentino-perez-mayor-promotora-de-parques-eolicos-euskadi>.

potencia que suma la tabla que hemos confeccionado son nuevamente una aproximación a la realidad, y posiblemente se hayan tramitado mas. Y la comparación de todos estos proyectos propuestos con la situación actual no deja lugar a dudas. En la actualidad, según vimos en el capítulo 4 de este informe, la potencia instalada en grandes parques fotovoltaicos alcanza los 142 MW. Por lo tanto los nuevos desarrollos propuestos supondrían multiplicar los actuales por mas de 15.

Nombre parque solar	Localidades	Promotor	Pot. (MW)	Superf. (Ha)
Guardian	Corella	Ríos Renovables	37,17	135,00
Cierzo	Corella	Ríos Renovables	24,84	
Atalaya	Cortes	Ríos Renovables	1,45	2,90
Ebro II	Fontellas	Solen Energía	26,00	68,40
Araiz	Olite	EDPR	49,90	120,00
Cierzo II	Cintruénigo y Corella	EDP Renovables	50,00	100,00
Cierzo V	Cintruénigo y Corella	EDP Renovables	50,00	100,00
Tudela I	Ablitas	EDP Renovables	50,00	115,00
Tudela II	Ablitas	EDP Renovables	50,00	115,00
Muruarte Solar I	Añorbe y Tirapu	Mes Solar XVII	15,00	39,10
Muruarte Solar II	Añorbe y Tirapu	Mes Solar XVII	10,00	34,50
Lamparilla	Lodosa	Solar Fotovoltaica Navarra	8,00	3,90
Alba Renova C1	Lodosa	Solar Fotovoltaica Navarra	9,00	1,40
FV Peralta	Peralta y Andosilla	Ibernova Promociones	370,00	440,50
Abeto New Energy	Olite	Abeto New Energy	93,00	140,00
Serena Solar 2	Barásoain	Solaria	50,00	110,00
Serena Solar 4	Mendigorría	Solaria	30,00	56,90
Serena Solar 5	Mendigorría	Solaria	30,00	52,40
La Nava	Tudela	Solen Energía	50,00	107,00
Ebro I	Tudela	Solen Energía	50,00	114,00
Serna I Solar	Corella	Buganvilla Solar PV	120,00	101,00
Tudela 1 (GEG)	Ribaforada y Ablitas	Generadora Eléctrica Green II	29,00	72,80
Tudela 2 (GEV)	Ablitas	Generadora Eléctrica Verde XII	29,00	59,80
Castejón I	Corella y Castejón	Rigel 860 Energías	50,00	184,70
Sangüesa I	Cáseda	Metka EGN Solar	20,90	53,50
Sangüesa II	Cáseda	Metka EGN Solar	20,90	48,70
Rioja 1, Rioja 2 y Rioja 3	Lazagurría, Torres del Río y Mendavia	Desarrollo Empresarial Traxman	150,00	250,00

El Portillejo 5 y El Portillejo 6	Los Arcos, Mendavia y Lazagurría	Global Solar Energy	97,00	232,30
El Soto	Cendea de Cizur	Global Solar Energy	120,00	158,00
Campos de Zuloaga	Cizur y Cendea de Olza	Falck Renewables Power	62,00	193,00
Amaya Solar 1	Iza	Solaria	35,00	82,00
Amaya Solar 2	Cizur	Solaria	35,00	186,00
Amaya Solar 3	Cizur	Solaria	35,00	227,00
Serena Solar 1	Adiós	Solaria	50,00	116,00
Serena Solar 3	Adiós	Solaria	50,00	116,00
Amaya Solar 4	Adiós	Solaria	48,00	116,00
Cordovilla	Ibargoiti	Es Planta Solar	150,00	250,00
El Sasillo	Cascante	Solen Energía	50,00	80,00
El Montecillo	Corella	Renovables del Cierzo	6,00	36,80
TOTAL:			2.212,16	4.419,60

Tabla 5: Polígonos solares fotovoltaicos en tramitación en Navarra en 2020, 2021 e inicio de 2022. Fuente: elaboración propia con datos de los gobiernos de Navarra y del Estado, y otras fuentes.

En esta situación, los proyectos que más incidencia en la opinión pública han tenido son los más grandes y que afectan a zonas más conocidas. Hay que destacar, sobre todo, los grandes proyectos que afectan a las laderas sur y norte de Sierra de El Perdón, en la zona de Valdizarbe y en la Comarca de Pamplona.

De este modo, en 2021 se han conocido los proyectos que amenazan a estas zonas. Por una parte estaría el que afecta a la ladera sur de El Perdón. En torno al municipio de Adiós se instalarían los proyectos Serena Solar 1 y 3 y Amaya Solar 4, que conforman un gran polígono de 350 hectáreas de superficie (una superficie mayor que 350 campos de fútbol juntos) y 148 MW de potencia instalada. Esto supondría cubrir de paneles solares prácticamente todos los terrenos cultivables del municipio de Adiós.

En Mendigorria, se instalarían los Serena Solar 4 y 5, de mas de 100 Ha y 60 MW. En Añorbe y Tirapu estarían los Muruarte Solar I y II, de mas de 70 Ha y 25 MW. Y el Serena Solar 2, en Barasoain, de 110 Ha y 50 MW. De esta manera, si sumamos todos los terrenos que estas infraestructuras vallarían y en parte cubrirían con paneles, sumarían mas de 630 Ha.

En cuanto a la ladera norte de El Perdón, en la Comarca de Pamplona, ahí también se han presentado grandes proyectos que afectan a campos de cultivo. Son el polígono El Soto, en la Cendea de Zizur, de 158 Ha y 150 MW, Campos de Zuloaga, en Zizur y Olza, de 193 Ha y 62 MW, y los Amaya Solar 1, 2 y 3, en las Cendeas de Iza y Olza, de 348 Ha y 105 MW. Los proyectos de esta zona en tramitación supondrían la desaparición también de 700 Ha de terrenos de labor. Y a ello habría que añadir, probablemente, otros mas que también se han conocido que están intentando promover en la Cendea de Galar y zonas aledañas⁴⁵.

Como vemos, se trata de impresionantes proyectos, verdaderos “latifundios solares” en comparación con las “pequeñas” huertas solares instaladas en la actualidad. Por ello, vecinos y vecinas de todas estas localidades, muchos de ellos agricultores y titulares de

45 Hemos publicado más información sobre estos proyectos que de momento no han seguido adelante en nuestra web: <https://fundacionsustrai.org/despues-de-los-grandes-proyectos-eolicos-ahora-tambien-poligonos-solares/>.

los terrenos afectados, han formado la plataforma Salvemos El Perdón 4.0. Y la han presentado en sociedad a través de una hermosa iniciativa artística consistente en construir una gran maqueta de la Sierra de El Perdón, afirmando que "ante el hurto inmenso que supondría la instalación de estos proyectos, están dispuestos a llevarse El Perdón a donde haga falta". Quizás así, "cuando ya no esté, nos demos cuenta de lo que teníamos, es decir, de lo que podemos perder". La maqueta ha estado expuesta en el Centro de Arte Contemporáneo de Huarte.

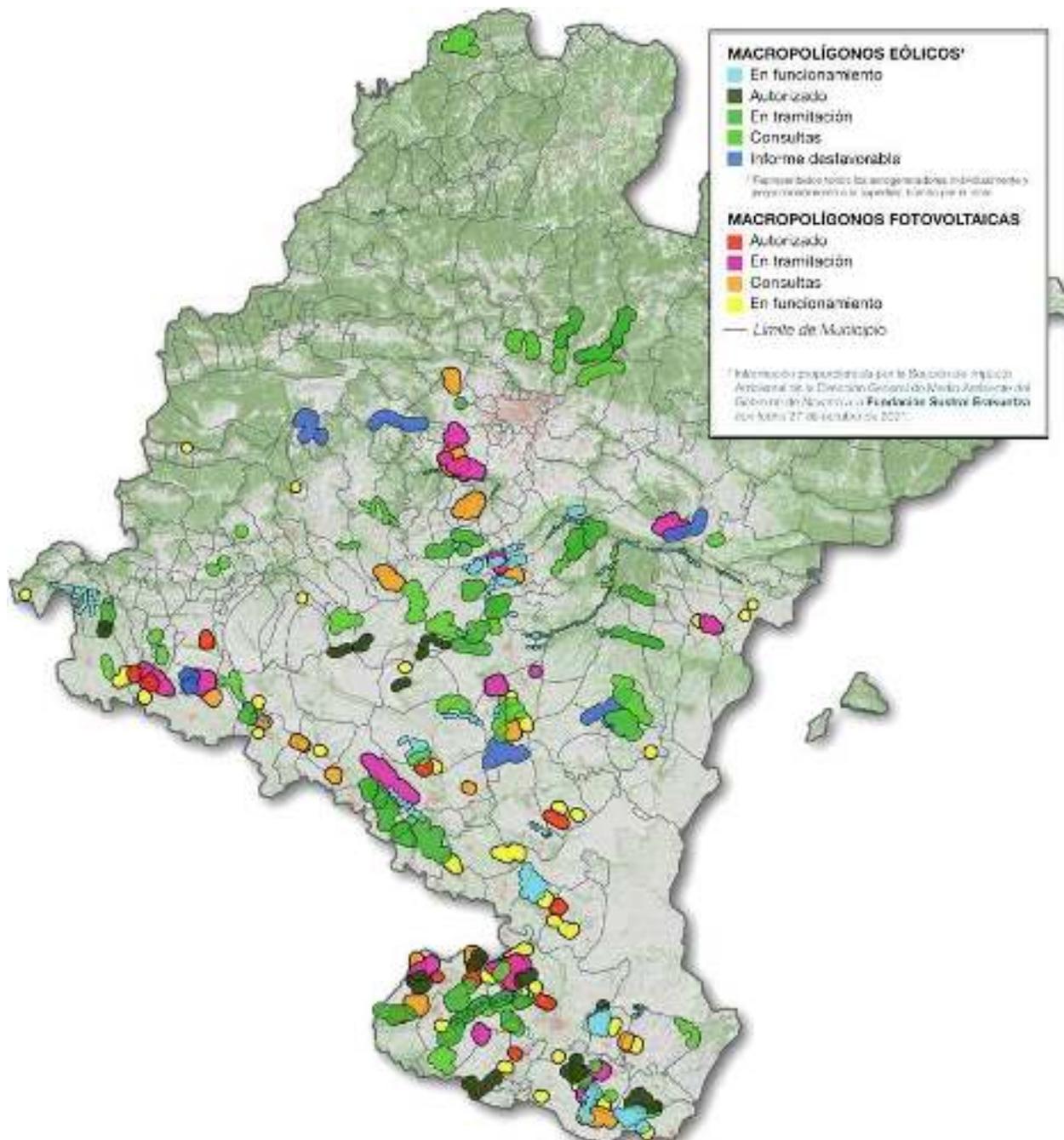


Figura 21: Mapa de los polígonos solares y eólicos existentes y en tramitación en Navarra. Fuente: Calendario de NEE/TEN de 2022.

Los nuevos proyectos de líneas eléctricas de alta tensión en Navarra

Para terminar este repaso a los macroproyectos que se han presentado en los últimos dos años, a continuación vamos a mostrar un resumen de las grandes líneas eléctricas de alta

tensión que se han presentado, la gran mayoría de ellas ligadas a macropolígonos eólicos y solares. Es importante reseñar que muchas de ellas están promovidas por el grupo empresarial Forestalia, que proyecta cientos de instalaciones renovables en Aragón y trata de llevar su electricidad a la Comunidad Autónoma Vasca por una parte y a Catalunya por otra. De este modo, por Navarra pasan las dos líneas que enlazarían los proyectos de la provincia de Zaragoza con subestaciones en Alava y Bizkaia.

Recorrido de la línea	Promotor	Tensión (kV)	Longitud (Km)
Entra en Navarra por Carcastillo y evacua a La Serna, Tudela.	Planta Solar OPDE	220	Mas de 65
Entra en Navarra por Carcastillo y evacua a Muruarte.	Green Capital Development	220	Mas de 54
Muruarte – Itxaso, Gipuzkoa (sale de Navarra por Altsasu)	REE	400	92,5
Entra en Navarra por Carcastillo y sale por Altsasu, evacua a Gatika, Bizkaia. (1)	Forestalia	400	Mas de 270
Entra en Navarra por Carcastillo y sale por Ziordi, evacua a Vitoria, Alava. (2)	Forestalia	400	Mas de 180
Entra en Navarra por Cortes y sale por Corella, evacua a Jundiz, Alava. (3)	Forestalia	400	Mas de 220
Entra en Navarra por Cascante y evacua a Tudela.	Enerfín Renovables	66	23
Entra en Navarra por Cortes y sale por Corella, evacua a Miranda de Ebro, Burgos. (4)	Forestalia	400	Mas de 200
Entra en Navarra por Carcastillo y evacua a Castejón. (5)	Forestalia	400	Mas de 100
Entra en Navarra por Cortes y sale por Corella, evacua a Sta.Engracia, La Rioja. (6)	Forestalia	400	Mas de 120

Tabla 6: Grandes líneas de alta tensión en tramitación en Navarra en 2020, 2021 e inicio de 2022.

Fuente: elaboración propia con datos de los gobiernos de Navarra y del Estado, y otras fuentes.

Los números entre paréntesis son notas que se aclaran en el texto a continuación.

Como ya se ha indicado, la mayoría de estos proyectos corresponden a Forestalia. Esta empresa promueve dos grandes líneas eléctricas por nuestra comunidad que tienen varios ramales y sirven de evacuación en varias subestaciones de REE a cientos de proyectos en Zaragoza.

La primera de estas líneas de Forestalia se origina en proyectos de la comarca de las Cinco Villas de Zaragoza, entra en Navarra por Carcastillo, recorre la Zona Media, la Comarca de Pamplona y Sakana. Aquí se divide en dos ramales que acaban uno en Gatika, Bizkaia (esta es la indicada en la nota 1 de la tabla anterior), y el otro en Vitoria, Alava (nota 2). Esta línea tiene además un tercer ramal, que se origina a la altura de Olite y tiene como punto de evacuación la subestación de Castejón (nota 5). Su trazado mas largo serían los 270 Km entre Zaragoza y Bizkaia.

La otra línea de Forestalia que atraviesa Navarra es la que afecta a la Ribera. Se origina en la comarca de Tauste de Zaragoza, y tras atravesar la Ribera, atraviesa también toda la provincia de La Rioja. Sus puntos de evacuación son tres, y por lo tanto tiene también tres ramales, uno en Jundiz, Alava (nota 3), otro en Miranda de Ebro, Burgos (nota 4), y el tercero en Sta.Engracia, La Rioja (nota 6). Su mayor longitud serían los mas de 220 Km hasta Jundiz.

En todos los casos de Forestalia, se trata realmente de grandes líneas de transporte de electricidad a largas distancias, por lo que tienen la potencia máxima que este tipo de líneas suelen llevar, 400 kV. Sin embargo, se están tramitando como si fueran meras líneas de evacuación de los proyectos de energías renovables, aunque sus impactos son iguales o superiores a las grandes líneas de transporte que en España solo puede construir la empresa REE.

Se da el caso, además, que en esta ocasión han coincidido la puesta a exposición pública de dos de estas infraestructuras, la línea de Forestalia ya indicada que atraviesa la mayor parte de Navarra, y la de REE entre Muruarte y Ezkio (Gipuzkoa). Ambas líneas se han proyectado de forma que discurrirían paralelas en todo el trazado de esta última (92 Km), separadas entre ambas a una distancia de unos 200 metros. De esta manera, los impactos de este tipo de infraestructuras en el medio ambiente y la sociedad (eliminación del arbolado, efecto barrera, campos electromagnéticos...) se duplicarían por la presencia conjunta de las dos líneas. Y sin embargo, esos efectos no se han estudiado, dado que en ninguno de los dos proyectos se analiza la presencia del otro.

Por todo ello existe una alta oposición a la instalación de este tipo de líneas sobre el territorio, como es el caso de la línea de alta tensión de REE entre Navarra y Gipuzkoa, donde trabaja desde hace años la plataforma Autopista Elektrikorik EZ, que ha realizado importantes movilizaciones. Pero además, existen otros proyectos de interconexiones eléctricas a larga distancia, como el que está proyectado entre Iruñerria y Las Landas⁴⁶.

Regulaciones que afectarían a los nuevos polígonos solares y eólicos en Navarra

Existen múltiples regulaciones y leyes que pueden tener cierto grado de influencia a la hora de que las empresas promotoras logren permiso para instalar sus infraestructuras de captación de energía eólica o solar. Algunas de ellas puede estar en manos de los ayuntamientos el ser utilizadas, mientras que otras son de carácter general y son exclusivas del Gobierno de Navarra o del Estado. Sería necesario hacer un completo análisis de toda la regulación aplicable al caso para poder tener una visión completa del asunto. Para el ámbito de este estudio nos limitaremos a exponer las normativas que han surgido en el análisis de Sustrai Erakuntza de los casos producidos en los últimos meses.

Una regulación que estaría en manos de los ayuntamientos sería la que emana de la calificación del suelo a través del **Plan Municipal de Urbanismo**. Se trataría de definir los usos permitidos, autorizables y prohibidos en el suelo no urbanizable, y se debería realizar antes de que se iniciaran los trámites para la instalación de la infraestructura.

Es el caso del Valle de Egües, que ya en 2007 declaró todo el Concejo de Elía como paisaje protegido, y posteriormente hizo lo propio con el Señorío de Egulbati⁴⁷. A través de esta figura el ayuntamiento preserva el paisaje y los ecosistemas de estas zonas, para preservar sus valores ambientales. Y en concreto, para el caso del suelo no urbanizable, la regulación de Egües establece que *“quedan prohibidas la extracción de gravas y arenas; las canteras; la apertura de nuevas pistas; la rectificación de cauces; la roturación; la corta a hecho...”*.

Esta regulación se ha demostrado eficaz, dado que Sacyr, la empresa promotora del

46 En nuestra web tienes más información sobre todos estos proyectos: <https://fundacionsustrai.org/mapa-de-los-proyectos-de-interconexion-electrica-espana-francia-y-razones-para-la-oposicion/>.

47 Ver la normativa aprobada en el BON: Elía: <https://bon.navarra.es/es/anuncio/-/texto/2007/152/17>, Egulbati: <https://bon.navarra.es/es/anuncio/-/texto/2016/156/53/>. Ver más información en la web del ayuntamiento de Egües: <http://www.valledeegues.com/medio-ambiente/espacios-naturales/>.

parque eólico que afecta al valle, no parece que vaya a poder instalar ningún aerogenerador en el suelo protegido por esta figura. Sin embargo, en este caso la empresa lo ha solventado de una manera muy simple: dado que los molinos se instalan en las puntas de los montes, y es en esa zona donde se encuentra la frontera entre términos municipales, en el caso de los puntos que coincidirían con la zona protegida ha optado por instalar la máquina fuera del termino de Egües pero junto a la propia muga. De este modo, los efectos ambientales negativos sobre la zona protegida se mantienen pero legalmente la empresa puede instalar la máquina, y además los beneficios en cuestión de impuestos quedan en el termino municipal colindante.

A través de la normativa municipal es como también están planteándose regular la instalación de grandes polígonos solares en la Cendea de Galar y otros municipios cercanos. Para ello, Galar ha aprobado *“suspender las licencias de construcción de nueva planta y de implantación o ejecución de nuevas infraestructuras e instalaciones en el suelo no urbanizable, mientras se elabora la modificación correspondiente en el planeamiento que permita actualizar y regular los usos permitidos, autorizables y prohibidos en el suelo no urbanizable”*. La suspensión es por un año, y pasado ese tiempo deberá aprobar los usos que permite o no permite desarrollar en ese tipo de suelo⁴⁸.

Los dos principales sindicatos de agricultores de Navarra, EHNE y UAGN, por su parte, han exigido que *“se blinden los terrenos de cultivo frente a las macroinstalaciones de energías renovables”*. Pretenden hacer frente así a la importante pérdida de suelo agrícola que suponen instalaciones como los grandes polígonos solares fotovoltaicos.

La respuesta que ha dado el Gobierno de Navarra a estas demandas ha sido relativamente positiva. Indican que según el artículo 3 de la orden foral 64/2006, que regula las condiciones para instalar la fotovoltaica en suelo no urbanizable, éstas no se pueden poner *“en suelos de alto valor natural para el cultivo”*, entre otros⁴⁹.

Además, la **Ley Foral de Cambio Climático y Transición Energética**, aprobada en marzo de 2022, contempla la prioridad de que las instalaciones fotovoltaicas se ubiquen en suelos urbanos o urbanizables. Lo indica el artículo 39 de este texto, cuando establece que los edificios de más de 500 m² de nueva construcción o rehabilitados, deberán instalar al menos un 35% de paneles fotovoltaicos. También los impulsa en las cubiertas de naves industriales y comerciales, y en sus aparcamientos en superficie. Además, se supone que la disposición derogatoria única, que deroga todas aquellas normas que contradigan esa ley, anulará también las que impiden la instalación de placas fotovoltaicas en tejados por motivos arquitectónicos⁵⁰.

Otro aspecto interesante de esta ley de Cambio Climático es su intento de aclarar las áreas de la geografía navarra en las que se pueden instalar polígonos eólicos y solares, y en las que no. Se recoge esto en el artículo 31 para la eólica y el 33 para la fotovoltaica, donde se determina que se realizarán mapas de categorías de suelos en los que se pueden instalar o no este tipo de infraestructuras. Se deberán desarrollar estos reglamentos en el plazo de un año desde la aprobación de la ley, por lo que aun es pronto para determinar si la regulación será efectiva, y si es mas efectiva que el mapa eólico navarro actual.

El plan energético vigente en la actualidad⁵¹, tiene un capítulo completo que establece los

48 Ver el acuerdo adoptado por Galar en el BON: <https://bon.navarra.es/es/anuncio/-/texto/2020/217/25>.

49 Ver el artículo completo de esta orden foral, que indica el resto de condiciones que impiden instalar estas infraestructuras, en el BON: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=29174#Ar.3>.

50 Se puede consultar esta ley en: <http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=54675>.

51 Se puede descargar el Plan Energético desde esta web del Gobierno de Navarra: <https://gobiernoabierto.navarra.es/es/participacion/procesos-de-participacion/propuestas-gobierno/plan-energetico-navarra-horizonte-2030>.

criterios para delimitar las zonas que potencialmente pueden albergar parques eólicos. Se trata del punto 3.2.1. Criterios ambientales y territoriales para la elaboración del **Mapa de Acogida para parques eólicos**, que divide el territorio navarro en 3 zonas: las no aptas para la instalación de eólicos, las aptas pero con limitaciones ambientales y territoriales, y las aptas. Para establecer esas zonas, el plan determina una serie de criterios como: sus valores ambientales y paisajísticos, el patrimonio histórico-cultural, la salvaguarda del desarrollo de zonas urbanas u otras infraestructuras existentes o proyectadas, la prevención de riesgos, y también la conservación de suelos de elevada capacidad agrológica, algo que quedaría derogado si se aprobara la ley anterior.

De este modo, se puede consultar cualquier punto de la geografía navarra para conocer su aptitud para la instalación de eólicos. Para ello se puede utilizar la herramienta IDENA (idena.navarra.es), el visor geográfico del Gobierno de Navarra que permite superponer al mapa diferentes capas, entre ellas la de “Capacidad de Acogida Eólica” (se encuentra bajo “Medio Ambiente” e “Impacto Ambiental”). Así se puede comprobar como los criterios más importantes para excluir zonas del territorio a la instalación de parques eólicos son el estar incluido en una zona protegida medioambientalmente o que tenga algún tipo de vegetación de interés (bosques), que el terreno tenga una pendiente mayor del 50%, o que se encuentre a menos de 1.000 metros de un casco urbano.

El plan energético de Navarra no establece, sin embargo, ningún tipo de regulación para la instalación de grandes parques solares fotovoltaicos sobre el suelo, por lo que queda al albur de la administración si finalmente se aprueban o no parques en zonas que en principio no los permitirían. Si lo acaba de hacer, sin embargo, el Ministerio para la Transición Ecológica, que recientemente ha anunciado su zonificación ambiental para energías eólica y fotovoltaica⁵². Para ello se puede acceder a su visor geográfico (sig.mapama.gob.es) y cargar los servicios que superponen capas sobre la aptitud eólica y fotovoltaica (bajo: “Calidad y Evaluación Ambiental”, “Evaluación Ambiental” y “Modelo de Zonificación para Energías Renovables”). Hay que decir, sin embargo, que la calidad del trabajo realizado por el ministerio en Navarra parece escasa, dado que en el caso de la solar se aprecian que se podrían instalar en muchas zonas de densos bosques y con pendientes, algo que no nos parece ni posible, ni adecuado.

7. El sector de las energías renovables en Navarra

En el capítulo anterior hemos visto el gran desarrollo que se ha propuesto para las energías renovables en Navarra en los dos últimos años. Un aumento que supondría más que duplicar la cantidad de electricidad que Navarra es capaz de producir con el viento en la actualidad, y además supondría multiplicar por más de 15 el tamaño de los grandes parques solares fotovoltaicos que tenemos a día de hoy. Ahora intentaremos echar un vistazo a las empresas que están detrás de este impulso renovable en Navarra.

Pero antes es necesario conocer cual es la estructura del sector de las renovables, qué tipos de empresas lo constituyen. Siguiendo el proceso que se realiza para montar los polígonos eólicos y solares, las empresas que los llevan a cabo se pueden dividir en: fabricantes, desarrolladoras, constructoras y productoras:

- Fabricantes serían todas aquellas empresas que producen los componentes necesarios para captar la energía: aerogeneradores, placas fotovoltaicas...
- Desarrolladoras serían las empresas que promueven el parque y realizan la

⁵² Ver más información en esta web del ministerio: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/zonificacion_ambiental_energias_renovables.aspx.

tramitación completa: desde conseguir los terrenos, el punto de conexión a la red, o los permisos y licencias.

- Constructoras son las empresas que se dedican a construir el polígono solar fotovoltaico o eólico.
- Finalmente, las productoras son las empresas que producen la electricidad con el parque, y organizan su mantenimiento.

Evidentemente, existen empresas que se dedican en exclusiva a cada uno de estos procesos, o solamente a una parte pequeña de ellos (pensemos en las múltiples empresas que pueden intervenir en la construcción del parque: montadores, grúas, desbroce del terreno...). Pero también hay empresas que integran varios de los cometidos anteriores, como aquellas que fabrican aerogeneradores, desarrollan los nuevos polígonos y después los mantienen y generan electricidad. Generalmente, las grandes empresas del sector son de este último tipo, y suelen estar formadas por empresas filiales dedicadas a cada uno de esos diferentes aspectos.

De este modo, todas las grandes eléctricas (Iberdrola, Endesa, EDP y Naturgy) tienen en su grupo empresas dedicadas a alguno de estos procesos. Son empresas que, además de promover polígonos renovables, en ocasiones también se dedican a comprar polígonos ya en marcha que fueron montados por otras empresas. De este modo consiguen mantener su cuota de mercado y no perder relevancia en el sector.

Junto con estas, en los últimos años están entrando en el sector otras grandes empresas de otros sectores, que ven en las renovables una fuente de negocio estable y con altas rentabilidades, como vimos anteriormente. Y son notables entre ellas las empresas que hasta la fecha se dedicaban a la energía de los combustibles fósiles: Repsol, Total, BP, Galp... Su motivación es la diversificación de su negocio, ante la pérdida de rentabilidad que tiene y sobre todo tendrá el sector de los combustibles fósiles. Y gracias a su gran capacidad económica, son capaces de comprar a otras compañías dedicadas a las renovables. Fue el caso de Repsol, que compró la eléctrica Viesgo, y es también el caso de todas ellas, que están comprando polígonos eólicos y solares ya en funcionamiento.

Así mismo, y como ya se dejaba entrever en el capítulo anterior, en el sector están entrando también los grandes fondos de inversión internacionales. Estos se dedican más que nada a la adquisición de proyectos ya en marcha, o a punto de ser desarrollados, con la intención de participar en la gestión del mismo y la producción de electricidad. Buscan el rendimiento asegurado que tiene esta parte del sector, al ser la electricidad renovable una de las primeras que entra en el mercado eléctrico, como vimos.

Bajando en el tamaño de las empresas, nos encontramos con empresas de tamaño considerable, pero menor que las anteriores. Muchas de ellas cotizan en bolsa y se dedican a desarrollar, construir proyectos y explotar proyectos de renovables, como es el caso de Solaria (la empresa detrás de los polígonos solares al sur de El Perdón), Greenalia, Grenergy y Audax.

Otras, como Forestalia, Prodiel, Powertis, Cobra, Solarbay, Elecnor, Zeroe... se dedican más bien a desarrollar y construir proyectos, que después venden a las empresas que los explotan. En muchos de estos últimos casos, esas empresas provienen o son filiales de empresas dedicadas a la construcción de obra pública o de edificios, que han visto el sector de las renovables como refugio ante la burbuja que sufrieron. Sería también el caso de Sacyr Concesiones Renovables, la empresa que está detrás de los parques eólicos en el norte de Iruñerria.

Aquí también podríamos incluir aquellas empresas que surgen exclusivamente para llevar adelante la tramitación de estos proyectos (desarrollo). Algunas de estas son pequeñas

empresas, creadas con muy poco dinero, y cuya intención en este negocio es la mera especulación: conseguir las licencias necesarias para montar el proyecto y luego venderlo a otra empresa. Sería el caso de Agrowind SL que, como vimos en capítulos anteriores, promueve 4 parques eólicos en la Zona Media.

Finalmente, existen una plétora de empresas pequeñas en todas las diferentes partes del sector. Muchas de ellas son pequeñas empresas, casi familiares, que han visto la oportunidad de instalar pequeños parques solares o eólicos en su entorno. O empresas que se dedican a dar mantenimiento a los parques de otras grandes empresas. O los fabricantes de los diferentes componentes necesarios para estos polígonos industriales de captación de energía renovable...

Evolución de las empresas dedicadas a las energías renovables en Navarra, los casos de Acciona Nordex y Siemens Gamesa

En Navarra el tejido empresarial vinculado a las renovables está muy establecido, sobre todo el que hace referencia a la fabricación de los componentes necesarios para captarlas, y en especial todo lo vinculado a la eólica. No en vano, el Gobierno de Navarra se volcó en el desarrollo de ese sector a finales del siglo pasado.

Las principales empresas Navarras dedicadas a la fabricación de aerogeneradores y sus componentes son Acciona Nordex, Siemens Gamesa, Ingeteam y MTorres. Entre las empresas que han promovido parques eólicos en Navarra se pueden citar Acciona, Gamesa, Eólica Navarra - Grupo Enhol, Iberdrola o Naturgy. Promotores de grandes instalaciones fotovoltaicas hasta la fecha han sido Acciona Solar, Fotona, Heliosolar, Tudela Solar, L-Sol Soluciones Energéticas, Parques Solares de Navarra y OPDE, además de otras. Y por último existen una gran cantidad de otras pequeñas y medianas empresas que de alguna manera producen todo tipo de componentes y partes de los aerogeneradores, y otras piezas básicas de las renovables.

De este modo, según la web del gobierno de Navarra dedicada a fomentar la inversión en renovables, el sector en nuestra comunidad cuenta con cerca de 100 empresas, con unos 5.000 puestos de trabajo, lo que supone el 5 % del PIB. Navarra cuenta además con dos centros tecnológicos especializados: CENER (Centro Nacional de Energías Renovables), especializado en la investigación aplicada y en el desarrollo y la promoción de las energías renovables, y CENIFER (Centro Nacional de Formación en Energías Renovables), una iniciativa europea para la capacitación profesional en este sector.

Sin embargo, el desarrollo histórico que han tenido algunas de estas empresas está más lleno de sombras que de luces, como veremos a continuación para las 2 empresas más importantes del sector en Navarra. Nos referimos a Acciona Nordex, que antes fue EHN, y a Siemens Gamesa.

Como ya vimos en el capítulo dedicado a la historia de los planes energéticos de Navarra, **Energía Hidroeléctrica de Navarra (EHN)** fue una empresa creada con un 38% de capital público del Gobierno de Navarra en 1989, y el resto aportado por Caja Navarra (que también era empresa pública), Iberdrola y Cementos Portland. Esta fue la empresa que inició la instalación de eólicos en Navarra, cuando puso los 6 primeros molinos en el parque de El Perdón, en 1994, para después instalar una veintena más hasta su desaparición.

Esto ocurrió cuando el Gobierno de Navarra decidió en 2005 vender la empresa en su totalidad a Acciona, la empresa surgida de la fusión de Entrecanales y Tavora con Cubiertas y MZOV, empresas ambas dedicadas a la obra pública. Una venta poco

comprensible, dado que en aquel momento la explotación de todos los parques eólicos desarrollados por EHN estaba produciendo beneficios millonarios a la empresa, y por ende al Gobierno de Navarra.

Finalmente, en 2015 Acciona fusionó su sección dedicada a las energías renovables con la empresa alemana Nordex, constructora de aerogeneradores. De esta manera, en la actualidad la empresa se denomina Acciona Nordex, dado que la familia Entrecanales mantiene un 29,9% de las acciones de la compañía.

La otra gran empresa dedicada a las renovables de Navarra, que también fue impulsada por el Gobierno de Navarra, es **Gamesa Eólica**. Esta empresa fue fundada en 1994 por la propia EHN, Vestas, empresa de Dinamarca dedicada también a la eólica, Gamesa, empresa vasca que se dedicaba hasta entonces en exclusiva a la aeronáutica, y el Gobierno foral a través de Sodena. La aportación al capital de la empresa desde el dinero público del Gobierno de Navarra fue del 9%, y así permaneció hasta que en 2002 vendió su parte a la propia Gamesa, que se quedó con toda la propiedad, al haber salido también un año antes Vestas. Finalmente, en 2017 se produjo la fusión de Gamesa Eólica con Siemens Wind Power, formando la empresa actual Siemens Gamesa.

Esta fusión ya produjo en su momento cierto temor entre la plantilla de la empresa, que se temían que viniera acompañada de una serie de despidos. No en vano Gamesa en Navarra ya se había destacado por el cierre sorpresivo de sus factorías, dado que en los últimos 10 años ha cerrado 6 empresas de fabricación de diferentes componentes de aerogeneradores: las de Altsasu, Tudela, Olazti, Imárcoain (2 empresas) y finalmente, en el año 2020, la de Aoiz dedicada a la fabricación de palas, y que ha supuesto el despido de 239 personas.

Los motivos aducidos por la multinacional para el cierre de su planta de palas de Aoiz son la falta de competitividad de esta factoría para construir las grandes palas que demanda el mercado actual, con rotores de 170 metros de diámetro. Aoiz estaba especializada en fabricar rotores algo más pequeños, de 132 metros. Pero en realidad, el factor más importante ha sido la compra por parte de la multinacional de una fábrica de palas en Portugal, así como el traslado de la producción de las palas que se fabricaban en Aoiz a Tánger, Marruecos. En ambos países los costes laborales son menores. Es de destacar también que en ambas localizaciones la empresa se encuentra junto a importantes puertos navieros, lo que facilita y abarata el transporte de las palas a cualquier país.

Además, tal y como confirma el comité de empresa de la factoría de Aoiz, se trata de una deslocalización pura y dura. Esto es así porque no se trata de una empresa que tenga pérdidas, al contrario, la multinacional ganaba mucho dinero con la planta de Aoiz, pero quiere ganar todavía más llevándose la producción a otras plantas.

El Gobierno de Navarra, por su parte, ha apoyado a la empresa durante los últimos años. Lo hizo en el momento de su fusión, cuando declaró en varias ocasiones que no temía ningún despido o deslocalización de importancia. Y continuó haciéndolo cuando mantuvo las ayudas a la multinacional, junto al resto del sector, con la creación del Clúster Eólico de Navarra, Enercluster. O cuando el Gobierno Vasco apoyó la creación del Centro de Fabricación Avanzada del Sector Eólico Windbox, con una inversión pública de 5,39 millones de euros⁵³.

Previamente, la empresa también recibió grandes ayudas del Gobierno de Navarra. La planta de Aoiz se construyó hace once años y supuso subvenciones millonarias a

53 Mas sobre todo esto en este artículo de opinión realizado por el Observatorio de Multinacionales en América Latina: https://www.naiz.eus/eu/hemeroteca/gara/editions/2020-07-06/hemeroteca_articulos/siemens-gamesa-la-volatilidad-del-capital.

Gamesa para ello. De hecho, el propio presidente Miguel Sanz, al inaugurar la planta llegó a decir que *“si para facilitar el traslado de las palas era necesario hacer dos carreteras se harán dos carreteras, y si hay que hacer tres se harán tres”*⁵⁴. Hay que pensar que la planta se puso en Aoiz como compensación por el pantano de Itoiz, por lo que destrozar el territorio con más obra pública no era problema...

De este modo, tras el cierre de Aoiz el Gobierno de Navarra se vio obligado a declarar que pedirá a la multinacional la devolución de *“en torno a dos millones de euros”* de ayudas institucionales. Aun está por ver si esa petición se va a realizar...

Porque el Gobierno de Navarra sigue auspiciando a Siemens Gamesa y otras empresas del sector. Así, tras el citado cierre, una de sus primeras declaraciones fue el anuncio de una posible planta de reciclaje de palas de aerogeneradores en las instalaciones de Gamesa en Aoiz. Se trataría de un proyecto novedoso, dado que hasta la fecha apenas se ha avanzado en el proceso industrial de reciclaje de estos elementos.

De momento no hay una tecnología adecuada para reciclar las palas de aerogeneradores. Están fabricadas de fibra de vidrio, fibra de carbono y resinas, principalmente, y al final de su vida útil (unos 20 años), aún no se ha encontrado un uso adecuado a esos materiales. De este modo, la única solución que de momento encuentran es su incineración en plantas de pirólisis o en cementeras, o la mezcla de sus materiales triturados con cemento o asfalto en algunos usos poco exigentes⁵⁵. Es por esta razón que, en algunos países las están enterrando, como es el caso de EE.UU.



Figura 22: Enterrando palas de aerogeneradores en el vertedero municipal de Casper, Wyoming, en 2020. Fuente: bloomberg.com.

Sin embargo, en 2022 se ha conocido como parece que otras empresas estarían ganando terreno a Gamesa en este empeño. Así, han sido Iberdrola y FCC las que han anunciado la instalación de una planta de reciclaje de palas de aerogeneradores en Navarra. Se cita también en el negocio a Gamesa, pero sin embargo la ubicación de la planta suena mas en la Ribera. Casualmente es en Tudela donde FCC (junto con la Mancomunidad de La Ribera) tiene un vertedero de residuos urbanos, el cual ha tenido muchas irregularidades,

54 La explicación de todo esto por los propios trabajadores de la fábrica:
https://www.naiz.eus/eu/hemeroteca/gara/editions/2020-07-23/hemeroteca_articles/siemens-gamesa-aoiz-del-impulso-publico-a-la-deslocalizacion.

55 Mas información en este reciente artículo: https://www.eldiario.es/ballenablanca/365_dias/palas-aerogeneradores-terminan-vertedero-espana_1_6030579.html.

como hemos informado en nuestro informe dedicado a los residuos⁵⁶. No se ha dicho nada al respecto, pero quizás la principal razón para elegir esa ubicación fuera la posibilidad de utilizar el vertedero para “hacer desaparecer” algunos de los desechos de esta industria...

Volviendo a la otra empresa de referencia en Navarra del sector renovable, **Nordex Acciona**, vemos que en la actualidad tampoco pasa por sus mejores momentos, a pesar de ser la mayor empresa del sector en Navarra en 2022 y tener más de un millar de empleados. Según la prensa especializada, la multinacional habría sufrido unas pérdidas importantes en 2021, después de haberlas tenido también en 2018, 2019 y 2020. De este modo, la empresa habría decidido vender todos los parques eólicos que tiene en propiedad en Europa (que sumarían unos 3.000 MW de potencia instalada, 825 de ellos en Navarra), para concentrarse en el negocio de la fabricación de aerogeneradores.

Entre sus planes de expansión en ese sector, hay que destacar la puesta en marcha en Cuenca de una fábrica para la producción de torres de aerogeneradores fabricadas en hormigón. Y también la ampliación de la plantilla de la fábrica de palas que tiene en Lumbier, para la que se contrató más personal en 2020, y posteriormente se inició el cambio a palas de mayor longitud, a la vez que se iniciaban rumores de externalización de parte del proceso productivo. La presidenta del Gobierno de Navarra, María Chivite, comentó sobre todo esto que *“la colaboración público-privada, también en esta materia, es clave para sacar adelante proyectos de renovables”*, por lo que *“es importante que las instituciones acompañen a las empresas, así como para captar fondos europeos”*.

Pero no solo las multinacionales, también otras empresas están aumentando su producción o desarrollando nuevos productos en el sector de las renovables en Navarra. Así, por ejemplo, recientemente varias empresas navarras han montado la sociedad conjunta Navassy, para comercializar torres de aerogeneradores que “se levantan solas” (sin necesidad de emplear grúas, auto-izables) desarrolladas en Navarra. Y una empresa de Lekunberri, Lekort, va a abrir una nueva planta en la localidad para la construcción de ejes de aerogeneradores. Son solo un par de ejemplos del frenesí existente en el sector, que con el calor de los fondos públicos y el apoyo institucional parece tener un nuevo resurgir.

8. Propuestas para una verdadera transición energética

En todo el desarrollo de este informe hemos podido comprobar los impactos ambientales que causa la instalación de grandes infraestructuras de energías renovables. Su consumo de minerales para fabricarlas, algunos de ellos raros, junto con la necesidad de seguir quemando combustibles fósiles para extraerlos, y en gran parte para fabricar e instalar los polígonos renovables, mantienen la presión sobre el clima y la superficie de la tierra. Su implantación, por tanto, mantiene el modelo económico y social que nos ha traído al desastre medioambiental, y aumenta la crisis ecológica que estamos creando.

Es por lo tanto necesario establecer un modelo energético alternativo que nos permita vivir de una manera digna, tratando de no causar mayores daños al medio ambiente. En este capítulo intentaremos describir cuáles deberían ser las líneas maestras de una verdadera transición a un mundo alimentado por energías renovables y sostenibles.

⁵⁶ Se puede conseguir el texto completo de este informe en nuestra web, o pidiéndonos una copia en papel: <https://fundacionsustrai.org/informe-sobre-la-gestion-de-los-residuos-domiciliarios-en-navarra-cronica-de-un-desastre-evitable/>,

Hacia una generación eléctrica distribuida y renovable, y una reducción de su consumo gracias a la eficiencia

Un aspecto importante que tienen las energías renovables, como ya hemos visto, es el hecho de que se encuentran distribuidas por el territorio. Esto produce que tengan un alto coste porque para conseguir grandes cantidades de energía es necesario establecer grandes plantas de captación, con muchos elementos (aerogeneradores, placas fotovoltaicas...) distribuidas por la superficie del terreno, lo que aumenta también sus impactos. Pero también ofrece la posibilidad de conseguir una producción energética más distribuida que la actual, lo que debería permitir un cambio en el modelo de generación.

En la actualidad el sistema eléctrico de distribución de electricidad es unidireccional: la electricidad se produce en grandes plantas (centrales térmicas o nucleares, grandes plantas renovables como las hidroeléctricas, o los actuales grandes parques eólicos y solares) y se distribuye en dirección a los puntos de consumo a través de las líneas de alta tensión. Es una herencia de un tiempo en el que se producía electricidad con grandes plantas. De este modo, la electricidad viaja muchos kilómetros antes de llegar al punto de consumo, lo que produce el efecto indeseado de que aumenten las pérdidas.

Las pérdidas en las líneas eléctricas suceden por el mero hecho de que el material que las forma ofrece una resistencia al paso de la electricidad, entre otras razones. Incluso los mejores conductores conocidos, la plata, el cobre y el aluminio por ese orden, ofrecen una resistencia que hace que las pérdidas entre el punto de producción y el de consumo se acerquen al 10%.

Otro efecto indeseable de este modelo centralizado en la producción eléctrica está en la relativa escasez de puntos de enganche a la red para esas grandes centrales de producción. La empresa encargada del transporte de electricidad, REE, limita el número de productores conectados a los distintos puntos de la red de alta tensión con el fin de limitar las sobrecargas por excesos puntuales de producción. Esto ha producido la carrera por conseguir la concesión de puntos de conexión de las empresas promotoras de grandes plantas renovables que ya hemos visto, ligado a un nuevo momento de especulación en el sector.

Este modelo, además, necesita de la instalación de grandes líneas eléctricas de alta o muy alta tensión (toda aquella superior a los 220 kV). Estas líneas generan también un gran impacto ambiental, al necesitar que a su paso no exista ningún elemento que pueda chocar con los cables. Por este motivo al paso de la línea eléctrica se elimina toda la vegetación de una cierta envergadura, creando grandes "cicatrices" en los ecosistemas, que producen un importante efecto barrera para la fauna. Así mismo, al precisar una alta tensión para intentar minimizar las pérdidas de electricidad, se generan intensos campos electromagnéticos, que tienen efectos indeseables en la salud de las personas que residen en viviendas cercanas a esas líneas, como ya se ha indicado anteriormente.

Sin embargo, este modelo centralizado podría ser superado gracias a las **posibilidades de generación distribuida que ofrecen las energías renovables**. Se podría conseguir que el actual flujo de la electricidad en un solo sentido (de los puntos de generación centralizados hacia puntos de consumo) fuera sustituido por otro bidireccional. De este modo, la ciudadanía se convertiría en agente activo, pasando de ser simplemente consumidora al doble papel de consumidora y productora. Para ello se debe potenciar el autoconsumo de electricidad con vertido a la red de los excedentes.

Se pasaría así, de un modelo donde prima la electricidad de alta tensión, a otro de baja tensión, distribuido, que reduzca las necesidades de transporte y permita desarrollar modelos de soberanía energética a través de la identificación del potencial energético de

los territorios.

Este aspecto se encuentra regulado y apoyado por el actual Plan Energético de Navarra a través de la formación de Comunidades Energéticas. Se trata de la unión de personas dispuestas a fomentar las instalaciones para la captación de energías renovables en edificios o áreas públicas y privadas, que se autoorganizan y establecen una forma de cooperación para el autoconsumo comunitario⁵⁷. La forma más común de hacerlo es a través de placas solares fotovoltaicas en tejados de edificios públicos o privados, pero puede utilizar otros elementos y fuentes energéticas, como es el caso del proyecto en Puente la Reina – Gares, que combina fotovoltaica (en el tejado del frontón) y minihidráulica (recuperación de una antigua central hidroeléctrica en un azud del río Arga que se usa también para regadío).

De este modo, se han realizado múltiples estudios que indican que una parte relevante de la generación eléctrica del Estado Español podría cubrirse con la instalación de placas fotovoltaicas en los tejados de los edificios que lo permitan y están bien orientados. Así, el Observatorio de Sostenibilidad ha analizado la cuestión y llega a la conclusión de que los tejados de España permiten instalar una “*central solar*” con una superficie total de 17.603 Ha, formada por múltiples pequeñas instalaciones. Esta forma de generación distribuida sería capaz de abastecer de electricidad a algo más de la sexta parte de la población de España (una población de 7,5 millones de personas)⁵⁸.

Además de la fotovoltaica, también es importante contar con otras energías renovables que tienen cierta capacidad de producción de electricidad a pequeña escala, con bajos impactos ambientales y sociales, y de manera distribuida. Para ello se deberían investigar y desarrollar sistemas de captación de energía eólica para edificios no residenciales e industriales (mini-eólica). Y en las zonas con recursos hídricos adecuados, se debe potenciar la captación de la fuerza de ríos y saltos de agua sin poner en riesgo la vida de la fauna y el desarrollo de los ecosistemas asociados a los mismos, utilizando la minihidráulica para producir electricidad.

Y no solo se ha de generar electricidad con renovables. También es necesario aprovecharlas para generar otros tipos de energía, fundamentalmente térmica (calefacción, agua caliente, vapor de agua...) y mecánica (generar movimiento). Las renovables se pueden aprovechar de mejor forma si no se convierten en electricidad dado que de esta manera se evitan las pérdidas energéticas que se producen en la conversión de la energía mecánica del viento o el agua, o de la propia radiación solar, en electricidad. Además la electricidad se debe generar en todo momento para estar siempre disponible para su uso, lo que supone generar energía que puede no ser necesaria, más pérdidas.

De este modo, se deberían potenciar también las instalaciones de energía solar térmica, que sirven para disponer de agua caliente sanitaria o calefacción de autoconsumo en los edificios residenciales, por ejemplo. Así mismo, en las zonas con producción forestal se puede usar para ello la biomasa en calderas de leña o pellets. Pero esto se tiene que hacer de manera sostenible, utilizando solo aquella que se pueda coger del medio sin destruir los ecosistemas y manteniendo inalterable su productividad.

También se deberían investigar otras posibilidades de utilización de las renovables para producir movimiento en procesos industriales, de la misma manera que antes se utilizaban saltos de agua y molinos de viento para moler cereal, por ejemplo. Todas estas

57 Ver una explicación de lo que son las Comunidades Energéticas en este artículo de opinión: https://www.naiz.eus/eu/hemeroteca/gara/editions/2020-12-26/hemeroteca_articles/comunidades-ciudadanas-de-energia-renovables.

58 Ver un interesante resumen del informe en: <https://www.observatoriosostenibilidad.com/2020/07/08/1-millon-de-tejados-solares-en-2025-energia-rentable-y-accesible-para-los-ciudadanos/>.

maneras más directas de aprovechamiento de energía renovable pueden obtener rendimientos de entre el 80 y el 90% frente a un rendimiento del 15 o 20% en los sistemas que captan energía renovable para producir electricidad. Pero presentan un reto desde el punto de vista de la organización actual de la producción capitalista: este aprovechamiento de la energía es plenamente local y además ha de seguir los ritmos de la naturaleza⁵⁹.

Finalmente, se deberán seguir utilizando aquellas instalaciones actuales de energías renovables que no aumenten los impactos ya producidos en el medio ambiente. Y cuando se llegue al final de su vida útil, se deberá analizar si su renovación con nuevas tecnologías (lo que en el caso de los parques eólicos se denomina repotenciación y consiste en desmontar los molinos actuales e instalar otros más potentes) no causa mayores impactos ambientales. Esto será posible en aquellos lugares que sean de fácil acceso, y en los que la vegetación y la orografía permita la entrada de las máquinas necesarias para esta operación.

Se tiene que tener en cuenta también que proceder a la repotenciación de un parque eólico puede suponer la necesidad de instalar molinos más grandes, y por lo tanto necesitar de nuevas localizaciones para posibilitar que estén suficientemente separados. Esto solo será posible en aquellas condiciones en las que se hayan eliminado completamente aquellos aerogeneradores (incluidos sus cimientos de hormigón) que no se van a mantener, y en los que sea posible reutilizar los cimientos de algunos de los molinos actuales. En el resto de condiciones (difícil acceso, necesidad de ubicar los molinos en nuevas localizaciones aumentando el impacto ambiental...) se deberá analizar la posibilidad de instalar máquinas modernas pero de similar envergadura que las actuales, o en caso contrario eliminar los aerogeneradores y volver el terreno a un estado lo más parecido posible al original.

En Navarra apenas tenemos experiencia en la repotenciación de parques eólicos, y ello a pesar de que han pasado más de 20 años (su vida útil aproximada) desde que se instalaron los primeros. La razón para esto estriba en que estas infraestructuras se encuentran completamente amortizadas, por lo que, mientras no precisen mucho mantenimiento, todo lo que producen son beneficios. De momento tan solo se ha realizado recientemente la repotenciación del parque eólico Serralta, en Cabanillas.

Por otra parte, todo este impulso a las diferentes energías renovables distribuidas debe ir acompañado también de un impulso a las **políticas de ahorro y eficiencia energética**. Son éstas la “pata olvidada” de las políticas implementadas a través de las directivas del “Paquete de Invierno” ya comentado, dado que son las que no están siendo activamente impulsadas por los diferentes gobiernos, en contraste con el despliegue de las renovables centralizadas. De este modo, las acciones encaminadas a conseguir la eficiencia energética tienen todavía recorrido, tanto en ciertos procesos industriales como sobre todo en la edificación.

En los edificios residenciales y de servicios la clave es reducir al máximo las necesidades de calefacción y refrigeración. Para ello se deben de potenciar las medidas necesarias para reducir la demanda de energía en los edificios, siendo las medidas principales el aislar las envolventes y la sustitución de ventanas y puertas exteriores. Es mucho más rentable económica y medioambientalmente invertir en estos modos de ahorrar energía que cualquier otra medida para implantar energías renovables.

Pero las experiencias de rehabilitación energética o de construcción de edificios de

⁵⁹ Ver una mejor explicación de este aspecto, así como de otros que expondremos más adelante, en el capítulo 22 del libro de Antonio Turiel “Petrocalipsis: Crisis energética global y cómo (no) la vamos a solucionar”: <https://www.editorialalfabeto.com/item/es/157-petrocalipsis/>.

consumo de energía casi nulo son aun escasas. Y eso que la directiva 2010/31/UE relativa a la eficiencia energética de los edificios, aprobada en 2010, obliga a que a partir del 1 de enero de 2019 (hace ya 3 años) todos los edificios públicos, nuevos y rehabilitados, tengan estas características, y que a partir del 1 de enero de 2021 (hace ya 1 año) todo el parque edificatorio, nuevo y rehabilitado, también lo sea.

Sin embargo... el autoconsumo y la eficiencia no son suficientes

Con el autoconsumo y las comunidades energéticas, e instalando placas fotovoltaicas en muchos tejados, se puede conseguir generar la electricidad que consume una cantidad no despreciable de personas. Además, utilizando otras energías renovables, en modo también distribuido, se consigue energía térmica y quizás también mecánica para más personas. Sin embargo, este segundo uso de las renovables se está desarrollando mucho menos, por lo que seguiremos centrados en la electricidad para este análisis.

Pero, como ya vimos en el capítulo dedicado al balance energético de Navarra, la electricidad es sólo el 21% de la energía que consumimos, el resto lo hacemos en otros formatos, principalmente como combustibles fósiles. De este modo, aunque se consiguiera cubrir todo el consumo eléctrico con sistemas renovables distribuidos, aun faltaría mucho para cubrir toda la energía consumida. Y ni siquiera es ese el caso.

Además, al consumo total de energía que medimos en Navarra se debe añadir del orden de un 33% más de energía que no consumimos directamente, pero que es necesaria para realizar los productos que consumimos pero no son producidos en nuestro territorio. Es la llamada energía oculta que vimos en el capítulo dedicado a analizar si es posible abastecernos exclusivamente con renovables para cubrir el consumo energético que hacemos en la actualidad.

En ese capítulo vimos también como un grupo importante de la comunidad científica duda de las posibilidades de alcanzar el nivel de consumo energético que tenemos hoy en día exclusivamente con renovables. Y no hay que olvidar que en un futuro cercano éstas deberán ser prácticamente las únicas energías que utilizaremos, para no profundizar aun más en el desastre climático que estamos generando, y poder adaptarnos además a un mundo que cada vez dispone de menos combustibles fósiles.

Con todo ello queremos decir que se debe promocionar el uso de la energía renovable distribuida en el territorio y gestionada por los propios usuarios. Es algo que hay que hacer, extender y conseguir que sea la forma natural de abastecerse en los domicilios, los comercios, las empresas... Pero, sin embargo, esto no es suficiente.

Y no es suficiente porque en la actualidad tenemos un consumo de energía extraordinario y en gran parte superfluo, en relación a poder cubrir las necesidades básicas con dignidad y justicia. Consumo que está sustentado en el acceso a fuentes de energía baratas (los combustibles fósiles), que conseguimos a través de la explotación de otros países, causando en ellos grandes problemas ambientales para su extracción, y que finalmente producen además un gran problema climático en su utilización. Y esto no es sostenible.

Como ejemplo de todo esto podemos utilizar el ejemplo y los cálculos que hizo Xabier Zubialde, autor del libro "Hacia la soberanía energética. Crisis y soluciones desde Euskal Herria", en una charla que impartió en 2018 donde explicó el consumo energético desorbitado que implica la construcción y funcionamiento del Tren de Alta Velocidad⁶⁰. En

⁶⁰ Se puede ver la presentación que utilizó en la charla en este enlace: <https://prezi.com/0xx248otyiju/la-energia-y-el-tren-de-altas-prestaciones-tav/>. más información sobre el citado libro: <http://www.txalaparta.eus/es/libros/hacia-la-soberania-energetica>.

el ejemplo comparaba la energía que producirá el citado proyecto de comunidad energética de Puente la Reina – Gares utilizando minihidráulica y fotovoltaica, con la energía que se necesitaría para construir varios proyectos que forman parte del TAV en Navarra. Y los resultados que dio fueron:

- Para poder hacer frente a todo el consumo energético necesario para realizar la urbanización de la nueva estación del TAV de Iruñea en Etxabakoitz se necesitarían del orden de 56 proyectos como el de Gares produciendo energía durante 20 años completos.
- Si a ello se le añadiera la energía necesaria para construir todas las viviendas previstas en el citado plan de Etxabakoitz se necesitarían unos 85 proyectos como el de Gares produciendo energía durante 20 años.
- Y si se tuviera en cuenta el desembolso energético para construir toda la plataforma del TAV prevista en Navarra, esa necesidad se elevaría a unos 772 proyectos de Gares funcionando durante 20 años.



Figura 23: Imagen de la presentación utilizada por Xabier Zubialde, donde compara la energía necesaria para construir el proyecto de estación del TAV en Iruñea, con la que produce el proyecto de Gares. Se necesitarían 56 turbinas como la de Gares produciendo electricidad durante 20 años para conseguir toda la energía utilizada en construir la estación.

Este ejemplo, que utiliza estimaciones aproximadas, nos sirve para hacernos una idea, por una parte de la relativa pequeñez de un importante proyecto comunitario como el de Gares, y por otra del desorbitado consumo energético que nuestra sociedad realiza en actuaciones comunes, como pueden ser los diversos proyectos de obra pública. Una indicación clara de como nuestro consumo de energía es excesivo, y necesitamos caminar hacia una reducción del mismo, como ya se ha indicado en otras ocasiones.

De este modo, a continuación intentaremos esbozar los cambios que serían necesarios para cubrir con justicia y dignidad las necesidades energéticas básicas, con un estilo de vida, de comodidades y de tecnología adecuados a los límites que impone el planeta.

Algunas propuestas sobre los cambios que serían necesarios

Vivimos tiempos confusos, en los que pareciera que nada es seguro. En la primavera de

2020 la crisis sanitaria de la covid provocó la paralización de la actividad económica no esencial ante la urgencia de salvar vidas. Sin embargo, todos los anhelos van encaminados a conseguir que volvamos a la senda de la destrucción de la naturaleza, bajo el control del Capital, para retornar a “*la normalidad*”.

Sin embargo, esa supuesta vuelta a la normalidad esconde una mentira. Lo que creíamos normal es en realidad una verdadera excepción. No es posible mantener indefinidamente la sociedad del despilfarro, no es posible el crecimiento perpetuo en un planeta finito. Lo que considerábamos normal no lo era, y el empeñarnos en volver a esa senda nos condena a un desastre planetario. Al colapso, tanto socio-económico, como de los ecosistemas, del clima...

Por todo lo dicho a lo largo de este texto, es evidente que necesitamos una verdadera transición energética. Pero no la transición que proponen desde los diferentes gobiernos y poderes económicos, que pretenden cambiar el tipo de energía, manteniendo la senda del crecimiento. Hay múltiples señales que indican que ello no es posible, y que intentarlo nos colocaría en una posición peor que la actual para hacer frente a los retos que se nos enfrentan.

Por eso, los cambios que tenemos que afrontar son principalmente socio-económicos, más que tecnológicos y ligados a la generación de energía.

Las que aparecen a continuación son algunas de las posibles medidas sociales y económicas que deberían adoptarse, que junto a las medidas energéticas y tecnológicas indicadas en el primer apartado de este capítulo, nos deberían conducir a una mejor situación frente a la crisis climática y al agotamiento de los combustibles fósiles⁶¹.

1. Que todas las decisiones se tomen en las regiones naturales. Los grandes Estados como unidad para la toma de decisiones están condenados a la desaparición en un mundo donde el transporte a largas distancias será cada vez más difícil, donde prime lo local, y donde la disminución de la energía y los recursos utilizables reduzca el tamaño de la economía. Es necesario, por lo tanto, relocalizar los centros de decisión y acercar la gestión a los administrados, para que las regiones formadas por la geografía física y cultural sean capaces de actuar con plenos poderes. Por tanto, las competencias se deben acercar a los centros de poder más cercanos a la ciudadanía, de manera que los municipios y las comarcas también sean capaces de legislar y administrar aquellos asuntos que les incumban directamente.

2. Que se cambie de raíz todo el sistema financiero. El actual sistema financiero está basado en el crecimiento perpetuo de la economía, que permite establecer una tasa de interés sobre las deudas, al tener cierta seguridad de que estas podrán ser cobradas al aumentar los beneficios. Sin embargo, en una economía sin crecimiento este esquema no puede ser mantenido. Por ello se deben de anular las actuales deudas, que no podrán ser ya pagadas con interés. Y lo mismo hay que hacer con todo el sistema financiero y de la emisión de moneda, que no puede ser el mismo en un mundo donde la economía no crece, o incluso decrece. El dinero es una representación del valor existente en la economía, y por lo tanto ha de ser emitido en función de su realidad, se debe de basar en el valor de los elementos físicos que la constituyen. Así mismo, y siguiendo lo indicado en el punto anterior, es importante que la emisión de moneda sea local, basada en la economía real de la región.

⁶¹ Diferentes ideas para las propuestas aquí contenidas han sido tomadas del libro de Antonio Turiel ya indicado, junto con nuestro documento “Hacia la soberanía energética de Navarra: propuesta para el debate” que puede obtenerse íntegro en este enlace: <https://fundacionsustrai.org/hacia-la-soberania-energetica-de-navarra-propuesta-para-el-debate-documento-completo/>.

3. Que se mantengan los servicios públicos más básicos. Ante la crisis económica y de recursos relacionada con la disminución de la cantidad de energía a utilizar, se hará difícil mantener todos los servicios a los que nos hemos acostumbrado gracias al Estado del Bienestar. Desde el poder y las clases pudientes abogarán por desmantelarlo al completo, pero es algo que no se debe permitir, dado que algunos servicios son imprescindibles para el mantenimiento de la vida, como se ha visto en esta situación de crisis sanitaria de la covid. De este modo, creemos que se deben defender servicios imprescindibles como la educación, la sanidad y la asistencia a la gente mayor y necesitada, sobre todo.

4. Que la propiedad de los objetos que usamos sea compartida, u otros modelos. La propiedad privada de las máquinas y objetos que usamos genera el que tenga que existir mayor cantidad de ellos, con el consiguiente mayor gasto energético para construirlos. Sin embargo, se pueden diseñar otros modelos que disminuyan esa cantidad, como puede ser el uso compartido por muchos usuarios de aquellos objetos que se usan pocas veces. O también la entrega por parte de los fabricantes de los objetos que usamos en una especie de alquiler. Este modelo implicaría que, ante una avería del producto, fuera el propietario del mismo quien tuviera que arreglarlo, es decir la propia empresa fabricante. De este modo, el fabricante se cuidaría muy mucho de realizar productos robustos y fácilmente reparables, algo que contribuiría a acabar con la obsolescencia programada.

5. Que se rediseñen los objetos para evitar consumos innecesarios. Las máquinas y objetos que utilizamos están diseñadas para que su vida útil sea corta y su reparación difícil. Como decíamos en el punto anterior, esto ha de cambiar, hay que tender a objetos que sean duraderos, fácilmente reparables, y que consuman menos materiales no renovables en su fabricación. Y que al final de su vida útil sus componentes sean fácilmente desmontables para poder ser reutilizados. Todo esto exige un completo cambio en los paradigmas del diseño de objetos, máquinas y procesos productivos.

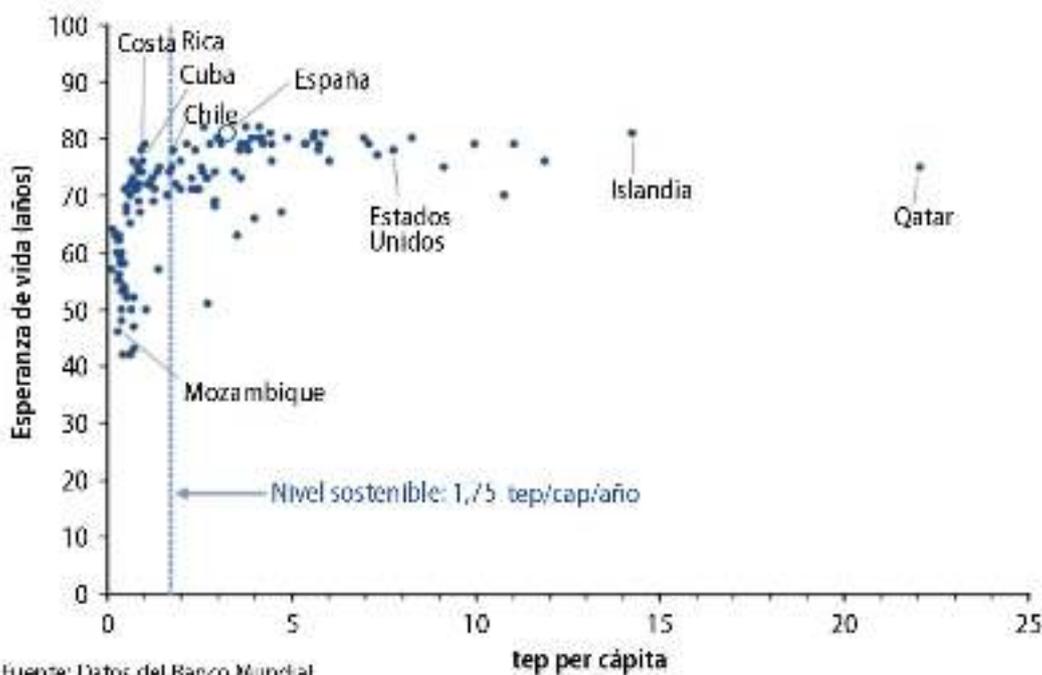
6. Que la economía se convierta en local y cercana. Creemos necesario que las comunidades locales (concejos, pueblos, ayuntamientos, valles...) sean resilientes, tengan capacidad para hacer frente a los retos y a los problemas que surjan, sabiéndose adaptar a las condiciones cambiantes que vendrán. Esto entronca con lo indicado en el punto dedicado a la toma de decisiones a nivel regional. Para ello es necesario que su economía esté basada en los recursos y las fuerzas productivas locales. De este modo, se deberían poner en marcha en todas las comunidades experiencias de monedas locales, mercados de intercambio y/o con productos locales, talleres para reparación y reutilización de objetos usados, ordenanzas para el aprovechamiento adecuado de los bienes comunales... Este impulso ha de servir también para analizar los mayores problemas que debe enfrentar la comunidad local en el camino hacia la transición energética, e invertir recursos y medios para que se desarrolle de la mejor manera posible. O lo que es lo mismo, se debe de englobar todo esto en un plan local de transición, que debe ser redactado en el corto plazo.

7. Que todo lo relacionado con la energía se planifique de manera pública y democrática. En la actualidad ningún gobierno, ni local, ni estatal, es capaz de decidir la producción de energía que realiza, ni que tipo energía produce, ni donde, ni como. Todas estas importantes decisiones las toman entidades privadas, principalmente grandes empresas energéticas. Estamos hablando de un bien estratégico, por lo que la producción, distribución y comercialización de energía deben de ser públicas, para que se gestione con criterios diferentes a los estrictamente de rentabilidad económica. Se deben, por lo tanto, publicar las empresas del sector energético, y establecer planes energéticos a nivel de todas las administraciones, desde los concejos hasta la región completa.

8. Que se realicen auditorias energéticas y de la huella ecológica en todos los sectores. Para poder tomar las decisiones que se establecían en el punto anterior es necesario conocer cuánta energía se consume, así como dónde es necesaria, y como se consume. Esta auditoria no solo ha de tomar en cuenta la energía consumida directamente, sino también la energía incorporada a los productos que se consumen en su fabricación, el consumo de materias primas que se precisan, y las necesidades de espacio ambiental (tierra, agua y aire) necesarios para los residuos que se generan, lo que nos indica su huella ecológica. Este conocimiento es clave para poder tomar decisiones y poder priorizar las acciones a llevar a cabo. Al igual que se realizan estudios de viabilidad o rentabilidad económica, es imprescindible que se realicen también sobre la energía consumida y las emisiones que producen infraestructuras, empresas o productos.

9. Que se establezca la cantidad máxima de energía a consumir por persona. Los planes energéticos como mucho llegan a medir como un mero indicador la cantidad de energía final consumida por persona y año, como vimos. Pero no han sido capaces de establecer un "Techo Energético", la cantidad máxima de energía a consumir por persona y año para tener una vida digna dentro de los límites impuestos por el planeta. De este modo, los planes energéticos parecen indicar que se puede realizar un consumo de energía ilimitado, algo que no es posible en un planeta finito. Para la definición de ese techo se deberá tener en cuenta la huella ecológica de Navarra, así como las posibilidades de producción de energía sin causar daños ambientales, para conseguir que el cómputo global de energía a producir y consumir se encuentre dentro de las posibilidades biofísicas de nuestra comunidad. Para esa definición se tendrán en cuenta datos como las estadísticas de consumo energético relacionadas con el nivel de vida de diversos países, entre otras. Así mismo, el consumo de energía resultante se deberá adaptar a las condiciones climáticas de cada región.

FIGURA 1: CONSUMO ENERGÉTICO PRIMARIO VERSUS ESPERANZA DE VIDA EN 2006



Fuente: Datos del Banco Mundial

Figura 24: Relación entre el consumo energético per cápita y la esperanza de vida, donde se aprecia como a partir de un consumo energético determinado la esperanza de vida ya no crece mas. Fuente: Rosa Lago, profesora de la UPV, en la revista El Ecologista n.º 67.

10. Que se impulse y promocióne la soberanía alimentaria. Dentro del esquema de vuelta a lo local, es imprescindible que cada territorio sea capaz de producir el máximo de alimentos necesarios para las personas que lo habitan. De este modo, al ser la

producción local se reducen los transportes y el consumo de energía. Algo que también se reduce, además, si se utilizan sistemas de agricultura y ganadería ecológicos, con bajas tasas de consumo de combustibles y fertilizantes. De esta modo, la producción alimenticia local se realiza sin causar impactos ambientales, y conservando los suelos y ecosistemas. Este esquema ha de servir también para la ganadería, que ha de estar ligada al territorio, desechando los sistemas intensivos e industriales de cría de ganado. Finalmente, para que la alimentación sea sostenible, se debe fomentar una dieta baja en carne, dado que para la producción ganadera se necesitan muchos más recursos que para la producción agrícola.

11. Que se reduzca el transporte. Como ya vimos, el transporte es el principal sector consumidor de energía en Navarra. Además, la tendencia es a aumentar el transporte de todo tipo de productos y personas, interpretándose como algo positivo el que el transporte sea rápido y abundante. Esto hace que se estén inyectando grandes cantidades de dinero público para la construcción de grandes infraestructuras de transporte que ni siquiera son demandadas por la sociedad, como es el caso del Tren de Altas Prestaciones (TAV). De este modo, una manera rápida de reducir el consumo energético es reducir drásticamente el transporte de mercancías y personas. Para ello sería necesario que aumentaran los servicios existentes a nivel local, lo que permitiría que las personas pudieran usarlos sin grandes necesidades de desplazamiento. Así mismo, se deben realizar planes que analicen las causas de la movilidad tanto de personas como de mercancías, para poder implementar las medidas necesarias para evitarla. Y esos planes deben establecer las medidas para que la movilidad restante pueda ser realizada de la manera más sostenible posible, utilizando para ello medios públicos y a ser posible de transporte colectivo. Para ello es positiva la utilización del ferrocarril convencional, que ya está electrificado, por lo que puede utilizar energía renovable, y es accesible desde algunas comarcas rurales de nuestra comunidad.

12. Que la gestión de los residuos sea local y prime la reutilización. En la actualidad una necesidad de movilidad importante es para la gestión de los residuos. No en vano en Navarra se gestionan utilizando grandes plantas centralizadas, de manera que la mayoría de los residuos de comarcas tan alejadas como Sakana o el Pirineo son conducidos hasta la Ribera para su tratamiento. Lo mismo sucede en Iruñerria, la comarca más poblada, donde en la actualidad existe solo un lugar para gestionar los residuos, el vertedero de Gongora, y en el futuro la situación será similar, al ser sustituido por la macro-planta de Imarcoain. Además de reducir la movilidad de los residuos, también es importante que su gestión sea adecuada, primando la reducción de los residuos, la reutilización de los materiales que lo componen, y finalmente su reciclaje adecuado. Para conseguir una adecuada reutilización es necesario que los objetos se diseñen para ello, como vimos en el punto 5º. Y también es fundamental que la materia orgánica sea tratada de manera adecuada para que pueda volver a incorporarse al suelo, y evitar así su erosión, lo que se consigue de manera adecuada y sencilla con su compostaje. Finalmente, en la transición a un mundo de bajo consumo de materias primas tendrá su importancia la “minería de vertederos”, como ya vimos. Gran parte de los materiales que necesitamos los estamos desechando, por lo que los vertederos contienen una gran cantidad de materiales procesados de alta calidad, sobre todo metales.

La aplicación de todas o parte de este conjunto de medidas, tanto las socio-económicas aquí indicadas, como las tecnológicas comentadas al principio del capítulo, evitarían profundizar en la destrucción del medio ambiente y el clima, así como caer en una profunda crisis fruto del agotamiento de materias primas y energías fósiles.

Además, creemos que los cambios aquí esbozados son posibles realizarlos sin una gran merma de la calidad de vida. Así lo han estimado investigadores de la Universidad de

Leeds en el Reino Unido, que han llegado a la conclusión de que en 2050 se podría tener una vida digna con una demanda de energía semejante a la que realizábamos en los países occidentales en los años 60 del pasado siglo⁶².

El estudio tiene en cuenta el aumento de población que se espera para 2050 si se sigue el curso actual. De este modo, si se realizara un reparto equitativo de la energía necesaria para tener un modo de vida digno en todo el planeta Tierra, se podría conseguir este objetivo para toda la población mundial con menos de la mitad de la energía que la Agencia Internacional de la Energía prevé que se podría conseguir en su modelo de desarrollo sostenible para esas fechas.

Para conseguirlo, según las personas que han realizado esta investigación, sería necesario implementar en todos los ámbitos la tecnología disponible para conseguir más eficiencia utilizando energías renovables. Pero además, indican que sería necesario reducir drásticamente el consumo global, así como acabar con las desigualdades.

Por lo tanto, frente a las prácticas actuales donde domina el negocio, se debe introducir una visión ecológica basada en principios democráticos y comunitarios. Es necesario ahorrar y reducir el consumo energético, adoptar sistemas y modos de organización que aprovechen mejor la energía renovable disponible, promover instalaciones renovables de proximidad aprovechando las edificaciones existentes, apostar por la cercanía y por los modelos descentralizados...

La aplicación de todas estas medidas, sin embargo, no parecen posibles en un sistema socio-económico basado en el crecimiento perpetuo, y que cuando no lo alcanza entra en crisis, como el actual. Por lo tanto, parece evidente que de llevar a cabo todo lo anterior, algo imprescindible para mantener un atisbo de civilización, será necesario sustituir el sistema capitalista que nos ha conducido hasta este desastre, por otro modelo socio-económico totalmente diferente.

Nos encontramos ante un reto mayúsculo, pero realizable. Es necesario, por lo tanto, que lo emprendamos sin tardanza.

9. En resumidas cuentas

En este informe hemos podido ver como diferentes Gobiernos de Navarra de distinto signo político han realizado una planificación muy semejante en materia energética. Si exceptuamos un plan inicial, que nunca fue aprobado y quedó abandonado en un cajón, en todos los demás ha primado el incremento en la capacidad de producir y consumir energía de nuestra comunidad. Ninguno se ha planteado, en ningún momento cerrar las ilegales centrales térmicas de Castejón, por ejemplo, ante el aumento de los polígonos de captación de energía renovable.

De este modo, a finales de los 90 del pasado siglo se realizó un plan energético que promocionaba la eólica, que pronto se vio superado por la cantidad de parques que habían sido aprobados, por lo que tuvo que decretarse su moratoria. En esas fechas se empezaron a construir también las centrales de Castejón, que no estaban previstas en la planificación, lo que obligó a que el siguiente plan las tuviera que justificar a posteriori. Finalmente, el plan energético actual ha planificado duplicar la cantidad de parques eólicos de Navarra, algo que a día de hoy y con las previsiones existentes, parece que ya estaría superado nuevamente.

⁶² Ver un resumen del informe en este artículo:

https://www.eldiario.es/ballenablanca/365_dias/investigadores-muestran-vivir-2050-demanda-energia-60_1_6431271.html.

Como resultado de esta planificación, tanto la Zona Media como la Ribera de Navarra se encuentran saturadas de parques eólicos, que causan grandes impactos ambientales, en especial a la avifauna. Y sin embargo se siguen aprobando nuevas infraestructuras en esas mismas zonas, muchas de ellas situadas junto a zonas protegidas donde los daños que realizan son mayores.

Y las previsiones a futuro indican que la presión sobre los ecosistemas seguirá en aumento, dado que la planificación de Navarra, del Estado y de Europa coinciden en ese objetivo. Por poner un ejemplo, que se amplía en el informe, el Estado Español va a aprobar un plan para que en 2050 el 97% de la electricidad producida sea renovable, lo que implicará un enorme desarrollo de los grandes polígonos renovables. Las promotoras se encuentran en una lucha por conseguir el proyecto más grande y la mayor cantidad de puntos de enganche a la red eléctrica, algo que ha llevado al Gobierno del Estado a legislar para intentar evitar la burbuja especulativa que se está formando.

De este modo, en la actualidad nos encontramos con un nuevo boom de los grandes proyectos renovables en Navarra propuestos y decididos por diferentes empresas, y que exceden ya las zonas que para ellos se preveían en el plan energético. Así, los eólicos pretenden rebasar la muga “al norte de Pamplona”: la empresa constructora Sacyr quería poner 142 MW en los montes situados al norte de la Comarca de Pamplona, la eólica Nordex Acciona otro de 49 MW en Lesaka, y finalmente la empresa Green Capital Power tendría otros 7 proyectos en cartera, con un total de 336 MW, dos de los cuales también se encontrarían “a la altura de Pamplona”, en las faldas de las sierras de Urbasa y Andía.

En cuanto a los grandes polígonos solares fotovoltaicos, lo más destacable de los nuevos desarrollos, que en ningún momento estaban previstos en el actual plan energético de Navarra, es la gran superficie que ocupan. En comparación con las “huertas solares” de principios del presente siglo, que como mucho llegaban a las 100 Hectáreas, los actuales pretenden cubrir de placas solares extensiones de tierras de cultivo que alcanzan las 500 Ha cada proyecto. Se les podría denominar, por lo tanto, “latifundios solares”. Los más importantes serían los que ocuparían las laderas sur y norte de la sierra de El Perdón. Pero también hay grandes proyectos en Peralta e Ibargoiti, y otros muchos más en diversas localidades, sobre todo en la Zona Media y la Ribera. Y sin olvidar las grandes líneas de alta tensión que proyecta la empresa Forestalia, junto a otras.

Mientras, en Navarra los combustibles fósiles siguen siendo la mayor parte de la energía que consumimos, en 2020 supusieron casi un 80% del total de la energía primaria. Y la electricidad solo supone poco más de un 20% de todo el conjunto de la energía final que consumimos. Esto nos indica que una mayor producción renovable, que es mayoritariamente en forma de electricidad, difícilmente tendrá cabida en nuestro consumo si no se realizan otro tipo de cambios en los procesos industriales, en el transporte, y en otros aspectos de la vida. De este modo, si en dicho año exportamos un 26% de la electricidad que se produjo en Navarra, el desarrollo de estos proyectos renovables servirá tan solo para que su exportación aumente.

A nivel mundial, nos encontramos en un momento en el que diferentes crisis están poniendo en dificultades a la humanidad. En 2020 estalló una crisis sanitaria por un virus que se ha transmitido a las personas debido a la presión que hacemos sobre los ecosistemas, que se ven destruidos por la voracidad humana. Ecosistemas que también sufren por el cambio en un clima que se había mantenido estable en los últimos 10.000 años y ahora es completamente inestable debido entre otros factores al gran consumo que hacemos de combustibles fósiles. Y por si fuera poco, en una sociedad completamente adicta a esos combustibles, con una dependencia brutal en ellos para el mantenimiento de la economía, nos encontramos a las puertas de su agotamiento, junto

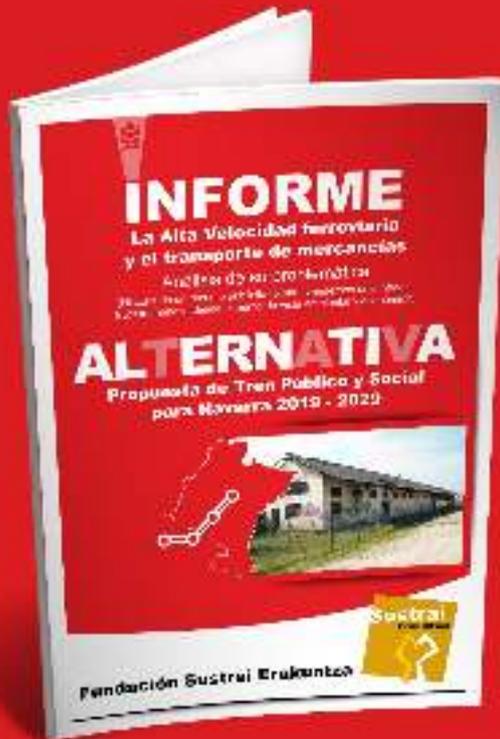
con el de otros muchos minerales y materias primas.

Este panorama, y sobre todo el introducido por el Cambio Climático, ha llevado a los diferentes gobiernos a promover planes de “capitalismo verde”, con la esperanza de poder seguir manteniendo el crecimiento que este precisa para no entrar en crisis. Sin embargo, muchos investigadores indican que este intento es baldío, y no es posible mantener un sistema como el actual, de perpetuo crecimiento en un planeta finito, que no permite crecer indefinidamente en el consumo de recursos naturales. Y la instalación de renovables podría suponer una disminución en el consumo de combustibles fósiles, pero un aumento en otros muchos minerales y materias primas, muchos de ellos escasos o que ya estamos llegando al límite de su explotación (cobre, plata, cobalto, cadmio, níquel...). Además, tampoco parece factible o rentable conseguir que todos los procesos industriales o de transporte puedan ser realizados exclusivamente con electricidad, fluido en el que se convierten mayoritariamente las renovables.

Este cúmulo de problemas nos llevan a la necesidad de explorar otras vías. Ante los impactos ambientales de los grandes polígonos renovables, su mitigación pasa por la utilización de esas energías de manera distribuida, en pequeñas instalaciones. Esto potencia la economía local, pero supone que no sea posible abastecernos de la misma gran cantidad de energía que utilizamos ahora en las sociedades occidentales, o sea, continuar con el derroche. De este modo, el último capítulo de este informe desgrana una serie de propuestas de transformación, sobre todo de carácter social, que entendemos son la única vía para afrontar los retos ante los que nos encontramos.

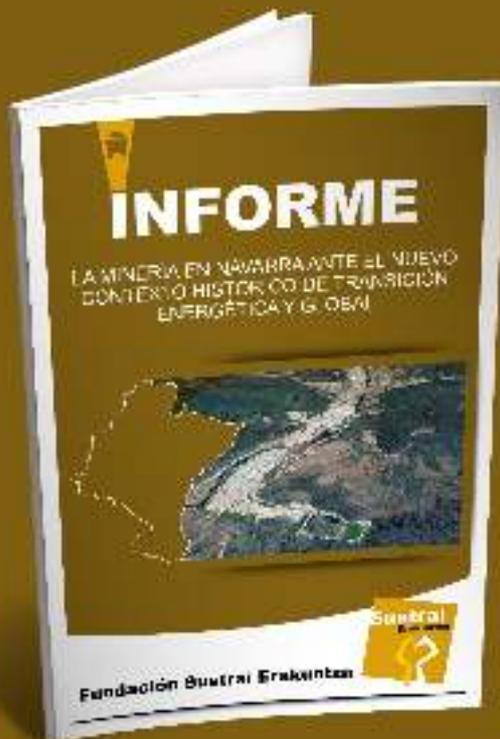
Porque la verdadera transición energética no supone un mero cambio de tecnología. La verdadera transición supone un cúmulo de cambios de carácter social que engloba cambiar los hábitos de las personas, modificar las formas en las que se ha organizado la sociedad, y sobre todo la misma esencia de la propia economía actual, el consumismo. No creemos posible continuar con este modelo, el Capitalismo, que necesita un aumento permanente del consumo y de utilización de materias primas y energía. Creemos que en los países del mundo rico es necesario una reducción en el consumo de todo, es necesario el decrecimiento. Y que por lo tanto necesitaremos un nuevo sistema socio-económico que sea compatible con este hecho y nos permita seguir teniendo una vida digna.

En Navarra, a julio de 2022.

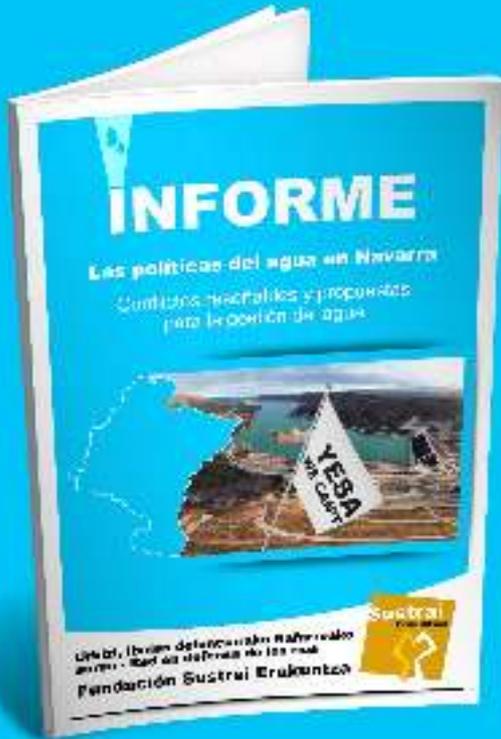


1. La Alta Velocidad ferroviaria y el transporte de mercancías. Análisis de su problemática.

2. Propuesta de Tren Público y Social para Navarra 2019 - 2029.

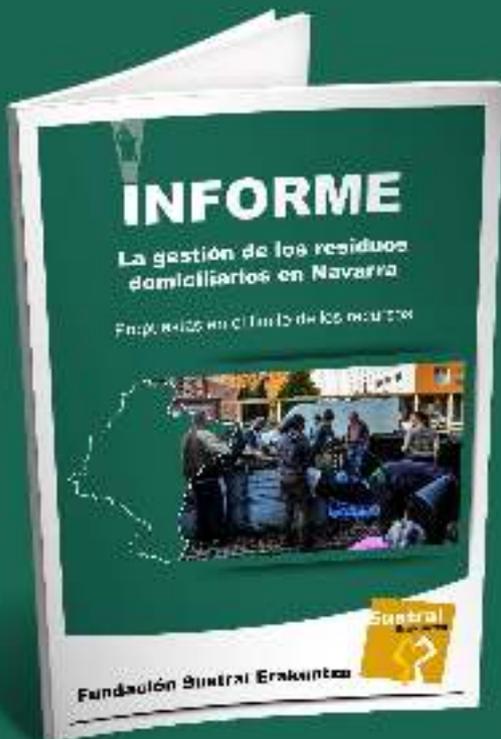


La minería en Navarra ante el nuevo contexto histórico de transición energética y global.



Las políticas del agua en Navarra.

Conflictos reseñables y propuestas para la gestión del agua.



La gestión de los residuos domiciliarios en Navarra.

Propuestas en el límite de los recursos.

Pixka bat eskatzen dizugu dena ematen jarraitzeko

SUSTRAIKIDE

Te pedimos un poco para seguir dándolo todo



Número de cuenta Laboral Kutxa:
ES15 3035 0162 76 1620031982



+ INFO

<https://fundacionsustrai.org/apoyo-economico-a-la-fundacion-sustrai-erakuntza/>
<https://sustrai-erakuntza.org/sustrai-erakuntza-fundazioari-laguntza-ekonomikoa/>

La Fundación Sustrai Erakuntza solicita tu colaboración económica, mediante **donativos** desinteresados. Puedes realizarlos a través de una **domiciliación bancaria** periódica, o ingresando tu aportación puntual en los **números de cuenta** de la fundación.

La Fundación Sustrai Erakuntza es una organización para la **defensa del medio ambiente**, que busca dar respuesta jurídico-técnica a los proyectos insostenibles que se realizan en Navarra.

Su trabajo se centra, por tanto, en el análisis de la información medioambiental, técnica y jurídica de los proyectos que afectan al territorio, y la búsqueda de soluciones a través del impulso de todo tipo de actuaciones, incluidas las legales.

Sustrai Erakuntza fundazioak **dohaintza** bidezko laguntza ekonomikoa eskatzen dizu. Aldizkako **banku helbideraketa** baten bitartez egin dezakezu, edo zure ekarpen puntuala gure **kontu zenbakietan** sartuz.

Sustrai Erakuntza fundazioa **ingurugiroari babesa** emateko erakunde bat da. Nafarroan egiten diren proiektu jasangaitzei erantzun juridiko-teknikoa ematea da bere helburu nagusia.

Erakundearen lana beraz, ingurugiroaren informazioaren analisisan, lurraldean eragiten duten egitasmoen inguruko lanketa teknikoan eta juridikoan, eta irtenbideen bilaketan hainbat jarduera erabiliz datza, legalak tartean.

Sustrai Erakuntza Fundazioa 2009an sortu zen. Ingurumenaren eta Nafarroako herri eta pertsonen ongizatearen aurkako proiektuen eta interes ekonomikoen aurkako borroken erraietatik jaio ginen: termikoak, abiadura handiko trena, goi-tentsioko lineak, meatzaritza,...

Gatazka horietan, batzarraz eta pankartaz gain, beharrezkoa ikusi genuen informazioa eta dokumentazioa, ikerketa eta aholkularitza juridikoa, egungo ekoizpen-eredu ekoizida eta humanozida zalantzan jartzea, konplizitateak nahastea eta ingurumen- eta gizarte-arloan mundu justu eta jasangarria eraikitzen laguntzea.

Ura, airea eta lurra defendatzen dituen jendeari zor diegu gure lana. Gure bazkideen ekarpen ekonomikoak antolatzen eta mobilizatzen denari, gure ondasun komunak merkaturatzen dituzten interes politiko eta ekonomiko ahaltzuei erantzuteko argudioak bilatzen dituenari, egungo ekoizpen-, energia- eta kontsumo-ereduaren alternatibetan lagundu nahi duenari eta bide legal eta judizialetan orientazioa behar duenari dena emateko dira. Lur bizia nahi dutenei zor diegu, Nafarroa bizirik!

Horregatik, orain urrats berri bat emango dugu argitalpen-proiektu apal honekin. Sustrai Fundazioak egiten eta pilotzen dituen azterlan, txosten, ikerketa, proposamen eta ezagutza guztiak islatzea, ehunka pertsonak bailara, herri eta hirietan ingurumenaren alde egiten duten lana oinarri hartuta. Lan militantea, borondatezkoa eta pertsonen lankidetzara desinteresatua eta eskuzabala oinarri hartuta, borroka ekologistetan eta alternatiba jasangarrien eraikuntzan korapilatuta daudenen esku jarri nahi genuke material hori guztia. Sustrai osatzen eta sostengatzen dugunon konpromiso berri bat, lurraren alde dena emateko, eta justiziaz, elkarri lagunduz, esker onez eta osasunez bizi nahi dugun alde.

La Fundación SUSTRAI nació en 2009. Y lo hizo desde las entrañas de las peleas frente a proyectos e intereses económicos en contra del medio ambiente y del bienestar de pueblos y personas en Navarra: térmicas, tren de alta velocidad, líneas de alta tensión, minería,...

En estos conflictos, además de la asamblea y de la pancarta, vimos la necesidad de la información y la documentación, de la investigación y del asesoramiento jurídico, de cuestionar el actual modelo productivo ecocida y humanocida, de entretejer complicidades y colaborar en la construcción de un mundo justo y sostenible medioambiental y socialmente.

Nos debemos a la gente que defiende el agua, el aire y la tierra. Las aportaciones económicas de nuestra socias son para darlo todo a quien se organiza y se moviliza, a quien busca argumentos para responder a los poderosos intereses político-económicos que mercantilizan nuestros bienes comunes, a quien quiere colaborar en alternativas al modelo productivo, energético y de consumo actual, a quien necesita orientarse en las vías legales y judiciales. Nos debemos a quienes anhelan una tierra viva, Nafarroa bizirik!

Por ello, ahora damos un nuevo paso con este humilde proyecto editorial. Reflejar todos aquellos estudios, informes, investigaciones, propuestas, conocimientos... que la Fundación Sustrai elabora y acumula a partir del trabajo de cientos de personas en valles, pueblos y ciudades en favor del medio ambiente. Desde el trabajo militante, voluntario y la colaboración desinteresada y generosa de personas, quisiéramos poner todo este material en manos de quienes están enredadas en las luchas ecologistas y en la construcción de alternativas sostenibles. Un nuevo compromiso de quienes formamos y sostenemos SUSTRAI para darlo todo en favor de la tierra y de quienes queremos poder habitarla con justicia, apoyo mutuo, agradecimiento y salud.

ISBN 978-84-09-32970-0



IMPRESO
EN PAPEL
RECICLADO

www.sustraiarakuntza.org
www.fundacionsustrai.org

Sustrai
Erakuntza

