

# Un modelo energético, distribuido y renovable para la creación de empleo en Teruel



Sara Pérez Díaz  
Begoña María Tomé Gil

20 Noviembre 2020

**Maquetado:**

Gabinete de comunicación de CCOO Aragón

**Colaboran:**

Carmelo Asensio, gabinete económico CCOO Aragón

Luis Clarimon, secretaría de salud laboral y medioambiente

Sonia García, secretaría de acción sindical y política sectorial

**Financiado por:**

Diputación Provincial de Teruel

# Índice de contenidos

1.	Agradecimientos .....	3
2.	Coyuntura energética en la provincia de Teruel .....	4
3.	Empleo y formación en el sector de las energías renovables .....	9
3.1	Contexto .....	9
3.2	Cálculo de empleo en el sector de las energías renovables.....	12
3.3	Formación.....	14
4.	Un cambio de modelo energético para un cambio del modelo socioeconómico .....	16
4.1.	Renovables en la industria .....	19
4.2.	Cadena de valor renovable.....	24
4.3.	Residencial y comercial .....	26
4.4.	Administraciones públicas.....	28
4.5.	Agricultura y ganadería .....	31
4.6.	Sector turístico .....	34
5.	PROPUESTAS Y MEDIDAS PARA LA PROVINCIA DE TERUEL .....	36
5.1.	Medidas transversales.....	36
5.2.	Impulsar las renovables en toda su cadena de valor .....	38
5.3.	Impulsar las renovables en el ámbito industrial .....	41
5.4.	Impulsar las renovables en el ámbito residencial y comercial.....	44
5.5	Impulsar las renovables en el ámbito institucional .....	45
6.	Referencias bibliográficas .....	47

## 1. Agradecimientos

Han elaborado el presente informe Sara Pérez Díaz y Begoña María-Tomé Gil del Instituto Sindical de Trabajo, Ambiente y Salud (ISTAS).

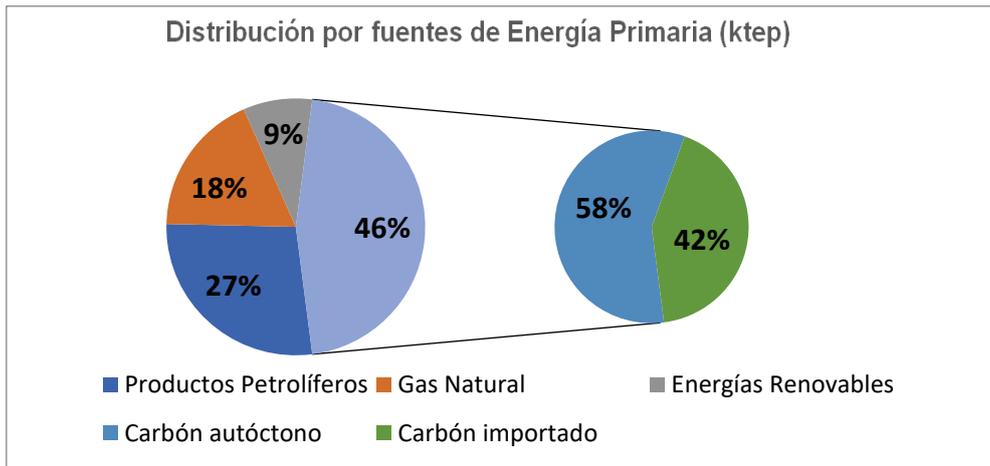
El informe se ha realizado en base a búsqueda documental y bibliográfica y también en base a la información y criterios aportados por los/as expertos/as entrevistados/as.

Agradecemos especialmente la colaboración de:

Sergio Breto	Director General de Energía Gobierno Aragón
Olga Estrada Clavería	Centro Ítaca - Andorra
Antonio Amador	Alcalde de Andorra
M <sup>a</sup> Pilar Buj Romero	Secretaria General Unión Comarcal Teruel de CCOO
Antonio Giménez	Secretario General de la Unión Comarcal de Andorra CCOO
Ana Sánchez Delgado	Secretaria General de Federación de Industria Aragón de CCOO
Nacho Serrano	Secretario General de la Sección Sindical Intercentros de Vestas, CCOO.
Carlos García	Caja Rural de Teruel
Miguel Ángel Gracia	Consultor especialista en Desarrollo Rural
Francisco Javier Valenzuela	Gerente del Clúster de la Energía de Aragón (CLENAR)

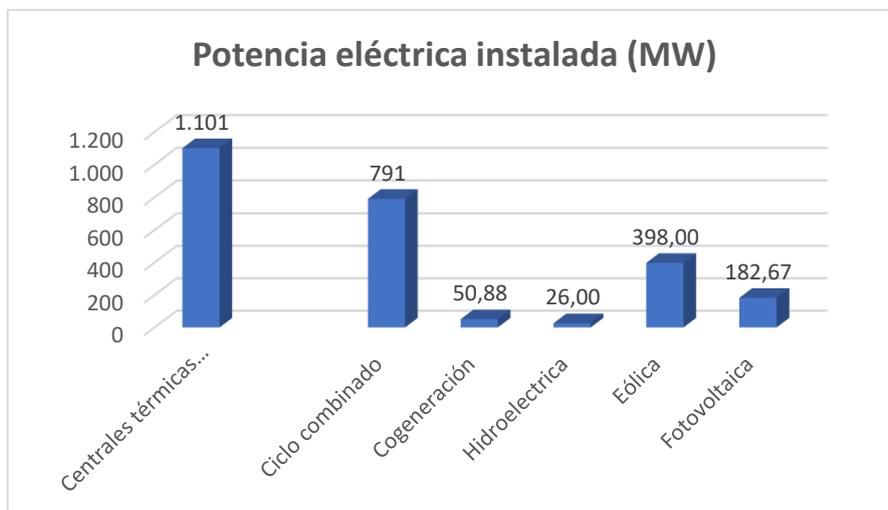
## 2. Coyuntura energética en la provincia de Teruel

La provincia de Teruel ha destacado tradicionalmente por el protagonismo de la minería del carbón y su consumo en las centrales térmicas instaladas. En 2019 el carbón fue la principal de las fuentes de energía primaria (46%) por delante del petróleo (27%), el gas natural (18%) y las energías renovables (9%). Ese año el consumo de carbón propio representaba alrededor del 58% frente al carbón de importación.



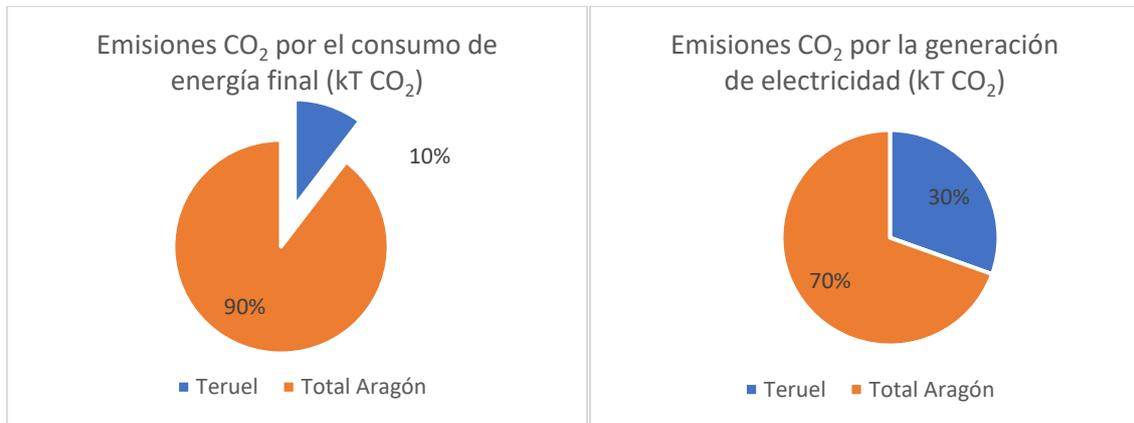
*Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.*

En 2019 en el parque eléctrico de Teruel también destacaba la potencia instalada de las centrales térmicas de carbón (1.100MW), seguidas de las centrales de ciclo combinado (<800MW).



*Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.*

El peso del carbón en Teruel explica la alta contribución de la provincia a las emisiones de gases de efecto invernadero del balance energético de Aragón. Así, representa un 10% de las emisiones de CO<sub>2</sub> por el consumo de energía final de la comunidad autónoma, mientras que su aportación asciende al 30% en el caso de las emisiones totales derivadas de la generación de electricidad.

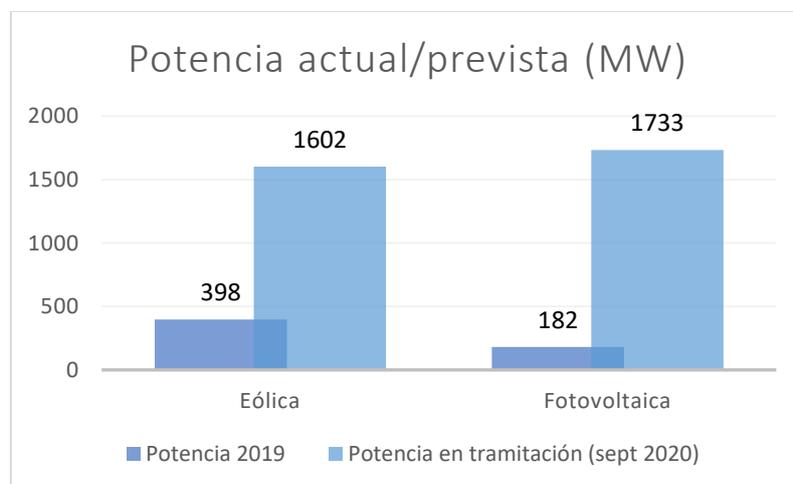


*Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.*

No obstante, el cierre de la Central Térmica de Andorra el pasado mes de junio de 2020, cambia completamente el panorama, reduciendo drásticamente las emisiones de CO<sub>2</sub> de la producción eléctrica y dejando un hueco para la sustitución por potencia eléctrica renovable.

La potencia renovable que se encuentra actualmente en tramitación (en fase de autorización, explotación, o gestiones previas), en septiembre de 2020, va a multiplicar por 4 la potencia eólica y por 10 la potencia fotovoltaica. Lo que da cuenta del aluvión de proyectos en marcha y previstos por los grandes grupos empresariales de la región: Endesa, Forestalia o Samca.

En estos momentos Teruel es una de las “zonas en transición” que probablemente esté recibiendo más propuestas de proyectos en el marco de los Convenios de Transición Justa que cualquier otro territorio afectado por el cierre de explotaciones mineras y centrales térmicas de carbón.



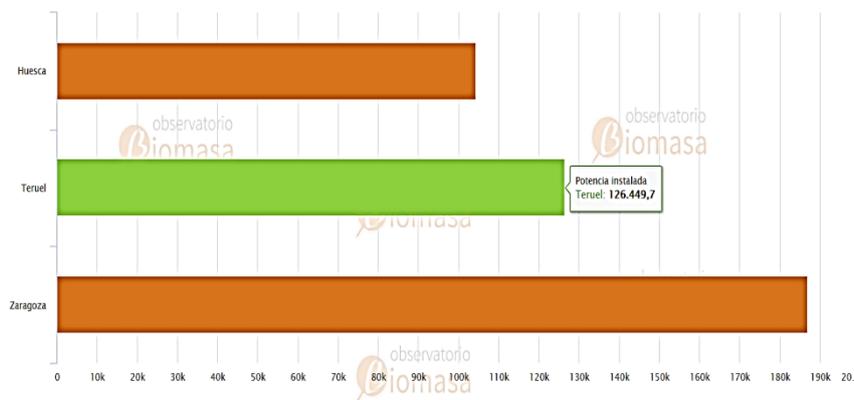
*Elaboración propia a partir de datos del Gobierno de Aragón.*

## Biomasa

Los últimos datos disponibles del Observatorio de Avebiom arrojan un volumen de 3.236 instalaciones de biomasa en la provincia de Teruel y una potencia total instalada de 126.450 kW en 2018 (alrededor del 30% de Aragón), lo que supone una generación de energía de 22 ktep anuales y 68 mil toneladas de emisiones de CO2 evitadas.

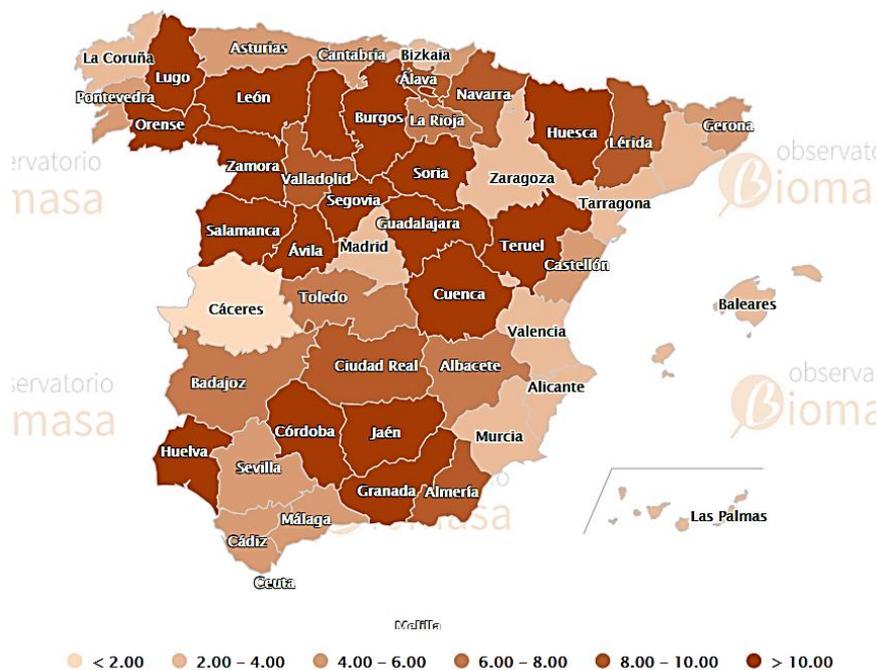
En 2018 se añadieron 605 instalaciones, lo que representa un incremento del 15% respecto al año anterior. En este sentido Teruel es una de las provincias con mayor ratio de instalaciones por 100.000 habitantes (19,41). No obstante, en términos de potencia se instalaron 9121kW, un 35% menos que el año anterior.

**Potencia total en KW de instalaciones de biomasa en 2018**



Fuente: Observatoriodelabiomasa.es

Número de instalaciones estimadas por cada 1000 habitantes por provincias



## Potencia total en KW de instalaciones de biomasa en Teruel



Fuente: Observatoriodelabiomasa.es

### Biogás

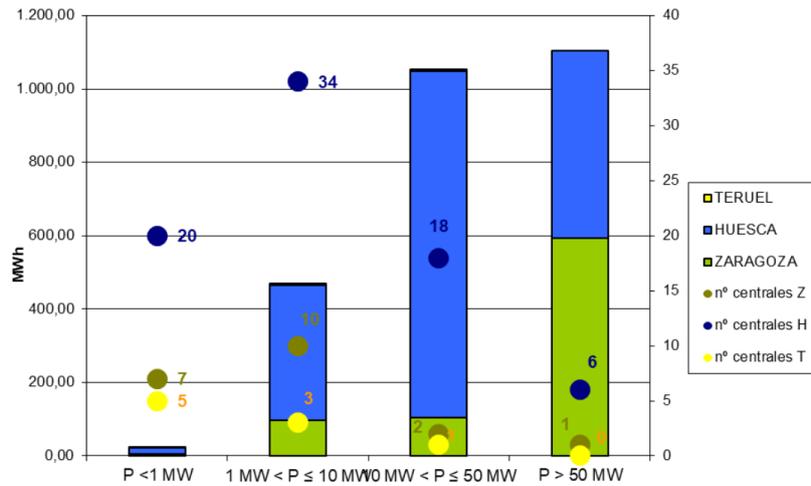
El biogás tiene un enorme potencial de desarrollo en Aragón por su especialización en el sector agroindustrial y ganadero, especialmente porcino, para sustituir y reducir el consumo de gas natural.

En la actualidad en la provincia se han construido, con fondos públicos del Plan de Saneamiento y Depuración, dos plantas para el tratamiento de purines, con problemas para su funcionamiento<sup>1</sup>:

- Valderrobres (Teruel): 120.000 m<sup>3</sup> purín/año, 500 kW previstos inicialmente.
- Peñarroya de Tastavins (Teruel): construcción de planta de biogás en planta de tratamiento de purines existente.

<sup>1</sup> <https://www.heraldo.es/noticias/aragon/teruel/2020/03/08/la-dga-busca-gestor-para-la-planta-de-purines-de-valderrobres-terminada-en-2011-y-parada-1362664.html>

### Tamaño de las centrales hidroeléctricas



Fuente: Boletín de Coyuntura Energética en Aragón 33, 2019

Según el Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial del Gobierno de Aragón la provincia de Teruel contaba a finales de 2019 con 418 instalaciones fotovoltaicas con una potencia total de 182,6MW, de los cuales, 1,6MW eran instalaciones aisladas.

### Número de instalaciones fotovoltaicas conectadas a red

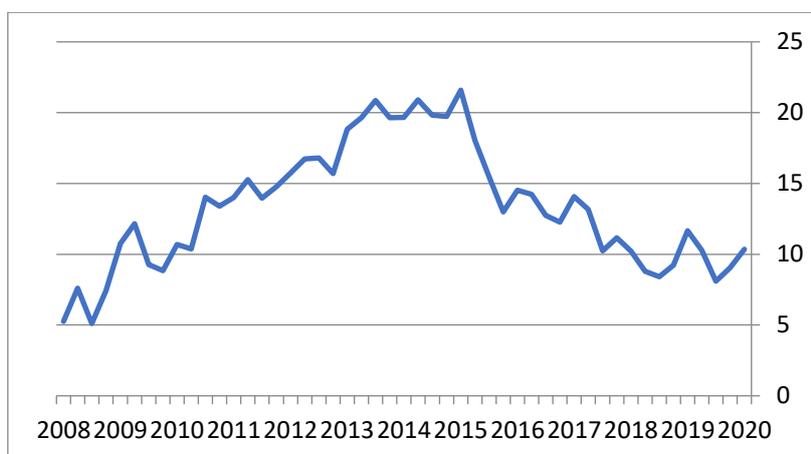
Nº instalaciones conectadas a red	Potencia (kW)		
	Conectada a red	Aislada	TOTAL
418	181.084	1.580	182.664

### 3. Empleo y formación en el sector de las energías renovables

#### 3.1 Contexto

Tras la crisis de los años 2008-2013, en la provincia de Teruel los datos de empleo estaban recuperando los valores del año 2008. Sin embargo la crisis sanitaria y económica causada por el COVID-19 ha frenado esta mejoría. En el año 2020 la tasa de paro se sitúa en torno al 11% de la población activa.

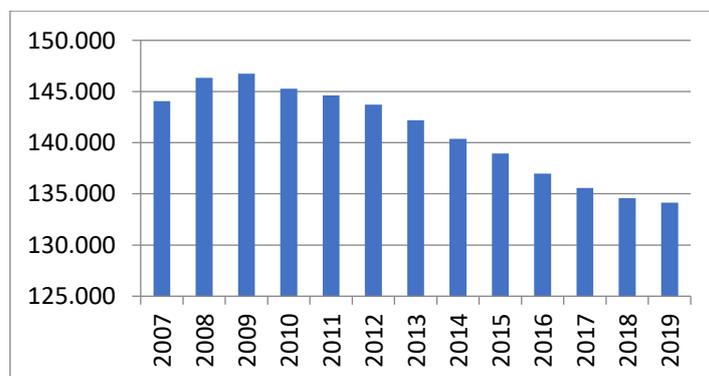
**Evolución de la Tasa de Paro en la provincia de Teruel**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE

Sin embargo, hay que tener en cuenta que la pérdida de población experimentada entre el año 2016 y 2020 influye en el descenso de la tasa de paro. De hecho Teruel es la única provincia aragonesa que sigue reduciendo su población residente, aunque se observa que desde el año 2019 se modera esta pérdida y los datos provisionales del año 2020 van en la misma línea de pérdida muy moderada.

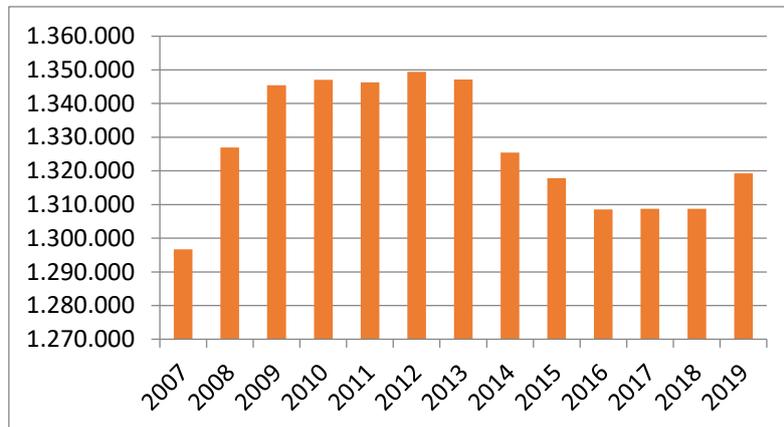
**Evolución de la población residente en la provincia de Teruel**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IAEST

La Comunidad Autónoma de Aragón en su conjunto, así como las provincias de Zaragoza y Teruel, están recuperando población, sobre todo gracias al aumento en la ciudad de Zaragoza y su entorno. Sin embargo, aún no ha alcanzado el pico de residentes del año 2012, cuando se rozaron los 1.350.000 habitantes en la Comunidad Autónoma.

### Evolución de la población residente en la Comunidad Autónoma de Aragón



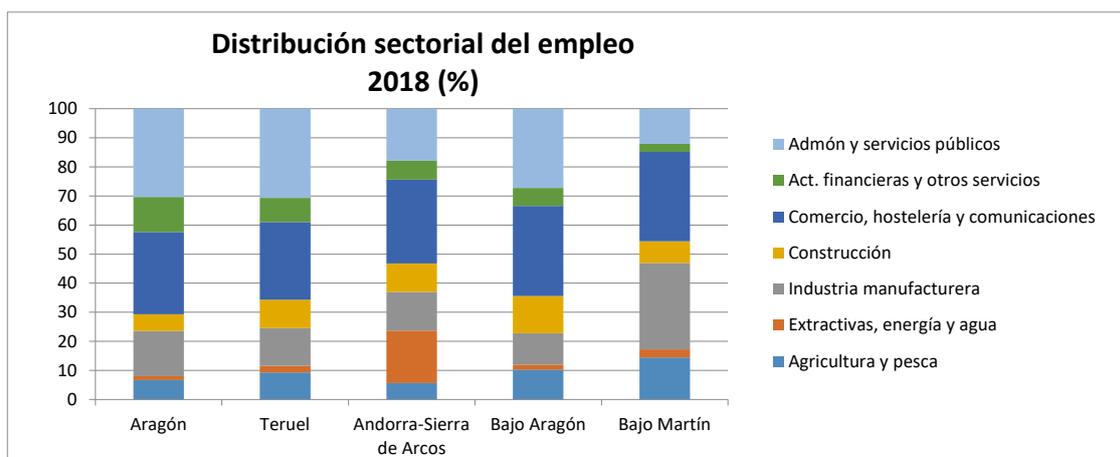
Fuente: Elaboración propia a partir de datos del IAEST

En cuanto al análisis del empleo en la provincia y en las comarcas mineras, en el siguiente gráfico vemos como en el conjunto de la provincia de Teruel, la mayoría del empleo se concentra en los sectores de Comercio, Hostelería y Comunicación junto a la Administración y servicios públicos. En conjunto ambos sectores suman más del 50% del empleo en la región.

En la comarca de Bajo Martín es significativo el empleo en el sector de la Industria manufacturera. La comarca se encuentra especializada en la industria extractiva (tanto la dedicada a combustibles sólidos como el resto de actividades extractivas), en la fabricación de productos minerales no metálicos y en la industria textil, cuero y calzado.

Por otra parte, destacar que la comarca de Bajo Martín ha hecho una apuesta muy fuerte por el alabastro ya que contiene las principales reservas mineras con unos parámetros altos de calidad.

**Distribución sectorial del empleo en 2018 en Aragón, en Teruel y en las comarcas de Andorra-Sierra de Arcos, Bajo Aragón y Bajo Martín**



Fuente: MITERD. Informe diagnóstico inicial, Convenio de Transición Justa para Aragón

**Cierre de explotaciones mineras y la central térmica de carbón.**

Tras años de cierres de centrales térmicas y minas de carbón, la provincia de Teruel ha vivido el cierre de todas sus instalaciones asociadas al sector del carbón en los últimos dos años. Estos cierres se concentran en la Comarca de Andorra-Sierra de Arcos, que es una zona muy afectada por la transición energética.

Según los datos aportados por el informe de “Delimitación, Caracterización y Diagnóstico Inicial” del Convenio de Transición Justa para Aragón, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico, la situación de los cierres es la siguiente:

Instalaciones que han cerrado en los últimos dos años en Teruel:

- Central térmica Teruel, ubicada en el municipio de Andorra (Comarca de Andorra-Sierra de Arcos). Pertenece a Endesa y cerró en junio de 2020.
- Explotación minera en Ariño (Comarca de Andorra-Sierra de Arcos). Pertenece al Grupo SAMCA y cerró en enero de 2019.
- Explotación minera en Esterciel (Comarca de Andorra-Sierra de Arcos). Pertenece a Compañía General Minera de Teruel S.A. y cerró en diciembre de 2018.
- Explotación minera en Foz-Calanda (Comarca de Bajo Aragón), perteneciente al grupo SAMCA que cerró en enero de 2019.

En la siguiente tabla, se recoge el número de trabajadores de plantilla y contratados afectados por el cierre.

### Número de trabajadores propios y de contratas afectados por cada uno de los cierres de Teruel

Central o explotación minera	Trabajadores propios	Trabajadores de contratas
Central Térmica de Andorra	147	126
Explotación minera de Ariño	45	155
Explotación minera de Foz-Calanda		
Explotación minera de Estercuel	12	19
<b>TOTAL</b>	<b>204</b>	<b>300</b>

Fuente: Convenio de Transición Justa para Aragón. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico

En total 504 trabajadores se han visto afectados por los cierres del sector en la provincia de Teruel.

Además de la pérdida de empleo, estos cierres suponen una pérdida de ingresos importante para los municipios afectados, sobre todo el cierre de la Central Térmica de Andorra.

Según los datos aportados por el Alcalde de Andorra, Antonio Amador, el cierre de la central ha supuesto la pérdida de 2 M€, el 25% del presupuesto anual del municipio para el año 2020. Lo que puede poner en riesgo los servicios municipales.

Actualmente el municipio de Andorra, ha conseguido compensar estas pérdidas con la propia licencia de obras para el desmantelamiento de la central, así como la actividad por los nuevos parques de energía renovable que ya se están instalando.

En cualquier caso, todas las personas entrevistadas están de acuerdo que las medidas para la Transición Justa en la región, llegan tarde. Los procesos administrativos para el desarrollo de nuevos proyectos empresariales e inversiones son muy largos y la mayoría de las líneas de ayuda han llegado cuando el cierre ya estaba materializado en el caso de las explotaciones mineras, o en proceso de cierre en el caso de la Central Térmica de Andorra. Así aunque existe un gran interés en la región y varios proyectos empresariales en fase de aprobación, desde el Ayuntamiento denuncian que el tiempo medio para la materialización de los proyectos desde que se presentan a la Administración es de un año y tres meses. Esto provoca que haya un lapso de tiempo importante entre el cierre de las instalaciones y la activación de otros sectores que puedan proporcionar otros empleos y evitar la pérdida de población en la región.

### 3.2 Cálculo de empleo en el sector de las energías renovables

El cálculo del empleo actual, en el año 2020, en la provincia de Teruel se basa en la potencia acumulada en energías renovables y en la potencia que se está instalando en este año.

Según los datos aportados por la Dirección General de Energía del Gobierno de Aragón, la potencia eléctrica actualmente instalada y en construcción, para entrar en funcionamiento en el año 2020, es la siguiente:

### Potencia eléctrica acumulada y en construcción, 2020

Tecnología	Potencia MW (2019)	Potencia con autorización para explotación (MW)
Eólica	398	472
Fotovoltaica	182	153
Registro autoconsumo	8	-
Hidroeléctrica	26	0

En consecuencia, la potencia ya en su última fase de construcción, y que por tanto va a entrar en funcionamiento en 2020 o principios del 2021, va a duplicar la potencia instalada hasta la fecha. Si se analizan los proyectos que están en una fase de tramitación menos avanzada, se espera que este crecimiento se mantenga al menos en los próximos 5 ó 6 años. Y dados los objetivos del PNIEC este ritmo de instalación de nueva potencia se debería mantener toda la década, hasta el año 2030.

Por tanto, se espera que el empleo asociado a la instalación de nueva potencia se mantenga, al menos, durante la próxima década y este crecimiento constante debe significar también la creación de actividad y empleo en toda la cadena de valor de las renovables, y no sólo en la construcción.

En cuanto a la generación térmica, la situación en la provincia de Teruel es la siguiente:

Tecnología	Capacidad acumulada, 2019
Solar térmica	6.668 miles m2
Biomasa	22800 tep/año
	2 fábricas de pellets

A partir de estos datos, se tiene el siguiente número de empleos directos en la provincia de Teruel, según los ratios elaborados por ISTAS y por la Dirección General de Energía del Gobierno de Aragón.

Empleo 2020	
Eólica	728
Fotovoltaica	856
Biomasa	88
Hidráulica y geotermia	4
Solar térmica	5
<b>TOTAL</b>	<b>1.681</b>

Actualmente las tecnologías eólica y fotovoltaica son las que están proporcionando un mayor número de empleos. Hay que tener en cuenta, que la tecnología fotovoltaica es más intensiva en empleo por potencia instalada.

En el empleo asociado a la biomasa también se tiene en cuenta las tareas de acopio de la materia prima así como la distribución de pellets o astillas.

Se observa que la mayoría del empleo, un 88%, está asociado a la instalación de nueva potencia renovable. Comprende las actividades de promoción, ingeniería e instalación de la nueva potencia.

<b>Empleo 2020</b>	
<b>Promoción e instalación</b>	1.476
<b>Operación y Mantenimiento</b>	205
<b>TOTAL</b>	<b>1.681</b>

Se debe tener en cuenta que no todo el empleo generado será local, sobre todo en el asociado a la instalación de nueva potencia. En el capítulo de propuestas, se desarrollan algunas de ellas encaminadas a aumentar el porcentaje de empleo local asociado a los proyectos renovables.

El empleo estimado se refiere sólo al empleo directo y no al empleo indirecto que se genera en otros sectores como puede ser la obra civil en el caso de los grandes parques eólicos, el transporte, etc. Además tampoco se tiene en cuenta el empleo en las actividades de formación y sensibilización y otros asociados a la transición energética en general, como puede ser el empleo asociado a la acumulación energética, adaptación de la red eléctrica, gestión de la demanda (contadores inteligentes) o vehículo eléctrico.

Se debe entender como una cifra conservadora, y que sin embargo, nos da una idea de la importancia que ya tiene el sector en una provincia poco poblada como Teruel.

### 3.3 Formación

#### **Formación reglada**

El Gobierno de Aragón, en el año 2018, declaró la intención de implantar un “hub” de energías renovables en las comarcas de las Cuencas Mineras, Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Aragón, aumentando la oferta de formación profesional entre otras medidas. Esta acción supondría la implantación de estudios de Formación Profesional (FP) de todos los niveles en las tres comarcas mineras.

El IES Pablo Serrano en Andorra, desde el curso 2019-2020 imparte el ciclo de grado superior de Formación Profesional en Energías Renovables. Además el ciclo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, se ha adaptado a la demanda de mano de obra que se prevé con la instalación de parques fotovoltaicos en la provincia. Se espera mejorar la empleabilidad de los jóvenes de la zona.

En el Centro Público Integrado de Formación Profesional (CPIFP) Bajo Aragón en Alcañiz, también cuentan con el Ciclo de grado medio de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas que habilita para el montaje de instalaciones fotovoltaicas. Además imparten el curso de Operación y mantenimiento de instalaciones de energías renovables dentro de su oferta en Formación para el Empleo.

### Formación continua y recualificación profesional

En las Zonas de Transición Justa se debe hacer un especial esfuerzo en la formación y recualificación profesional de aquellas personas que han quedado en situación de desempleo por el cierre de la minería o de las centrales térmicas de carbón.

Endesa en colaboración con el INAEM y el Ayuntamiento de Andorra están llevando a cabo tres programas de formación tras el cierre de la central térmica: Formación para el desmantelamiento de la central, Montaje de placas solares y Operación y mantenimiento de plantas eólicas y solares.

En total participarán 1.050 personas y tienen preferencia para acceder a los cursos los trabajadores de la térmica provenientes de las subcontratas, desempleados de larga duración y mujeres.

FORMACIÓN DESMANTELAMIENTO	FORMACIÓN RENOVABLES		FORMACIÓN HABILIDADES TRANSVERSALES
	MONTAJE DE PANELES SOLARES	OPERACIÓN DE PLANTAS	
Duración: 200 horas Número de cursos: 4 Beneficiarios: 200	Duración: 48 horas Número de cursos: 3 Beneficiarios: 600	Duración: 90 horas Número de cursos: 3 Beneficiarios: 150	Duración: 100 horas Número de cursos: 2 Beneficiarios: 100

Fuente: Endesa

Sin embargo, desde el sindicato CCOO y otros actores clave, se señala algunos puntos débiles del curso de Formación en Renovables.

En el caso de la Formación para el Desmantelamiento, Endesa y la subcontrata COBRA encargada del mismo, han comprometido un porcentaje de trabajadores (que en el caso de COBRA alcanza el 80%), que provendrán de aquellos que hayan recibido este curso. Sin embargo, en el curso de Formación en Renovables no existe ningún compromiso de contratar a estas personas en la instalación de los parques solares que Endesa planifica en la zona.

Por último también hay que destacar la labor del **Centro de Estudios Ambientales (CEA) Ítaca - Jose Luis Lázaro**. En este centro entre otras actividades, se imparte formación no reglada, mediante cursos homologados por el Instituto Aragonés del Empleo (INAEM). Desde al año 2009 han formado a más de 700 personas, estando especialmente enfocado a los jóvenes de la zona.

Esta formación es básica, pero además de mejorar la empleabilidad tiene importancia por elevar la sensibilidad y el conocimiento sobre los beneficios de las energías renovables, las oportunidades de empleo y económicas que pueden suponer, entre la población de la comarca con una fuerte identidad minera.

#### 4. Un cambio de modelo energético para un cambio del modelo socioeconómico

Según los proyectos de energías renovables actualmente en tramitación y las previsiones en la provincia, la inversión en grandes instalaciones están aseguradas. Las futuras subastas de renovables, en las que las zonas de transición justa tendrán prioridad, así como lo establecido en el Real Decreto-Ley 23/2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía para la reactivación económica, son las palancas para el despliegue de este tipo de proyectos. La propia bajada de costes de las grandes instalaciones de energía solar fotovoltaica y eólica hace que los grandes proyectos en estas tecnologías vayan a dominar el mercado.

Empresas como Forestalia y Endesa han anunciado numerosos proyectos de tecnologías renovables en la provincia. La primera ha anunciado el desarrollo durante los próximos años de 1.640 MW fotovoltaicos y 1.300 MW eólicos, mientras que Endesa pretende sustituir los 1.100 MW eléctricos de la planta de carbón por 1.725 MW renovables.

Ahora lo importante no es el cuánto, si no el cómo. Las grandes instalaciones, si bien son necesarias para alcanzar los ambiciosos objetivos de descarbonización a 2030 y 2050 - 74% y 100% de cobertura renovable en el sistema eléctrico respectivamente – generan riqueza y empleo en la zona durante la fase de construcción pero el empleo generado a largo plazo es reducido.

En la provincia de Teruel, han surgido diversas plataformas ciudadanas, como la “Plataforma en Defensa de los Paisajes de Teruel” que están reclamando un cambio de modelo en la generación de energía mediante tecnologías renovables por los impactos medioambientales que pueden tener los grandes parques.

En paralelo a estos grandes proyectos, se debe impulsar la generación de energía distribuida mediante instalaciones más pequeñas, asociadas al consumo energético y en las que existe una mayor participación ciudadana y de empresas locales.

¿Qué entendemos por generación energética distribuida? Es aquella generación de energía (tanto eléctrica como térmica) que se encuentra cerca de los puntos de consumo. Las potencias entonces no deben ser muy superiores al consumo medio, en el caso del sector doméstico alrededor de 1 MW y en el sector industrial, alrededor de los 15 MW. Este tipo de instalaciones están conectadas a red de baja tensión o a la red de media tensión.

Este tipo de instalaciones tienen mayores beneficios sociales y ambientales:

- Al ser más pequeñas tienen menos impactos ambientales, se pueden integrar en entornos urbanos o periurbanos como en las cubiertas de edificios, en polígonos industriales, etc. evitando la ocupación de terrenos de mayor valor ambiental.
- Se evitan las grandes infraestructuras eléctricas, los impactos ambientales y las pérdidas de electricidad asociadas al transporte de energía eléctrica.
- Se favorece un mayor reparto de la propiedad de las instalaciones de generación eléctrica. Aparecen nuevos actores y se favorece la creación de empleo más distribuido.

- Tienen una función de sensibilización ciudadana, aspecto fundamental para avanzar en la transición energética, y sirve como una herramienta para la gestión de la demanda pues promueve el cambio de comportamientos, fomentando el ahorro energético, etc.

### **Oportunidades para la financiación de proyectos de pequeña escala**

Actualmente existen tres líneas de ayudas del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE), para la instalación de energía renovable al margen de los grandes proyectos. Estas ayudas son gestionadas por el Gobierno de Aragón y cofinanciadas con fondos FEDER de la Unión Europea.

- Línea de ayuda para la instalación de **generación de energía eléctrica con fuentes renovables**. Esta línea apoya, entre otros, proyectos fotovoltaicos, eólicos, de biomasa o gases renovables, destacando la innovación y el desarrollo de potencia renovable vinculada al almacenamiento o la producción de hidrógeno y las aplicaciones en autoconsumo.

Esta línea tiene una dotación de 4,44 M€ lo que posibilitará la introducción de, al menos, 21,34 MW de potencia renovable en proyectos de producción de energía eléctrica.

- Línea de ayudas para la construcción de instalaciones que generen **energía térmica a partir de fuentes renovables**. Se impulsan proyectos con tecnologías como la geotermia, la energía solar térmica, la aerotermia o la biomasa principalmente centrados en el desarrollo de aplicaciones innovadoras en la industria y el sector servicios, para lograr una reducción significativa de sus emisiones y un alto nivel de autoconsumo. Incluye ayudas para redes de calor y para el sector residencial (aunque en menor medida).

Esta línea tiene una dotación de 4,2 M€ lo que posibilitará la introducción de, al menos, 13,83 MW de potencia renovable en proyectos de producción de energía térmica.

Entre otros sectores, las ayudas favorecerán la penetración de energías renovables térmicas y eléctricas en el **sector agroalimentario y sus industrias conexas**. Los **sectores industrial y de servicio** son otros segmentos que pueden beneficiarse de este paquete.

En ambos casos las ayudas se rigen por el principio de concurrencia competitiva de tal manera que se marcan criterios de puntuación para favorecer los proyectos socialmente más beneficiosos. Además de un criterio económico que beneficia a los proyectos que soliciten menos ayuda por kW instalado, otros criterios que consideramos positivos para el crecimiento de la generación energética distribuida y renovable:

- **Localización:** se priorizan los proyectos situados en Zonas de Transición Justa, con el objeto de atraer el mayor número de proyectos posibles a los territorios afectados directamente por el cambio de modelo energético y, en concreto, por cierres de minas o centrales térmicas no renovables.
- **Organizativo:** Si lo realiza una comunidad de energías renovables u otro tipo de modelo de participación social o ciudadana.
- **Social-ambiental:** Incluye sistemas de lucha contra la pobreza energética, impulso a sectores industriales estratégicos, etc. que favorezcan la cohesión económica y social del territorio mediante la generación de empleo, el desarrollo rural o la lucha contra la despoblación
- **Industrial y empresarial:** Enfocados a industrias u otras actividades económicas específicas de cada región.

– Programa para la Rehabilitación Energética de Edificios (PREE), esta línea de ayudas subvenciona las mejoras en la envolvente térmica de los edificios existentes y también la instalación de energías renovables en los mismos.

En particular se establecen ayudas para la sustitución de energía convencional por energía solar térmica, geotérmica, biomasa y aerotermia de alto rendimiento. Los edificios pueden ser de uso residencial o de cualquier otro uso, como administrativo, sanitario, docente, cultural, etc.

Se destinan 8,94 M€ para la Comunidad Autónoma de Aragón, al igual que en las líneas anteriores estas ayudas serán cofinanciadas con fondos FEDER de la Unión Europea y gestionadas por el Gobierno de Aragón.

Estas ayudas se han convocado en el año 2020 y van a suponer un impulso para la generación distribuida y renovable en la región. Aún se desconoce que proyectos han sido seleccionados y sus localizaciones, aunque la ventaja para las Zonas en Transición Justa hace pensar que la provincia de Teruel se podrá beneficiar de una parte importante de los fondos.

Otra línea de ayudas que llevan tiempo en funcionamiento, son las **ayudas Leader 2014-2020**. Estas ayudas están enfocadas al desarrollo rural incluyen actuaciones dirigidas a fomentar la creación de empleo, la diversificación económica, la innovación, la conservación y mejora medioambiental y la mejora de la calidad de vida en el medio rural aragonés.

No están enfocadas expresamente a los proyectos de generación energética renovable, pero las empresas de este sector también pueden acceder a ellas.

Las ayudas, que no deben enmarcarse en el ámbito de la producción agrícola ni ganadera, se distribuyen en tres grandes actividades:

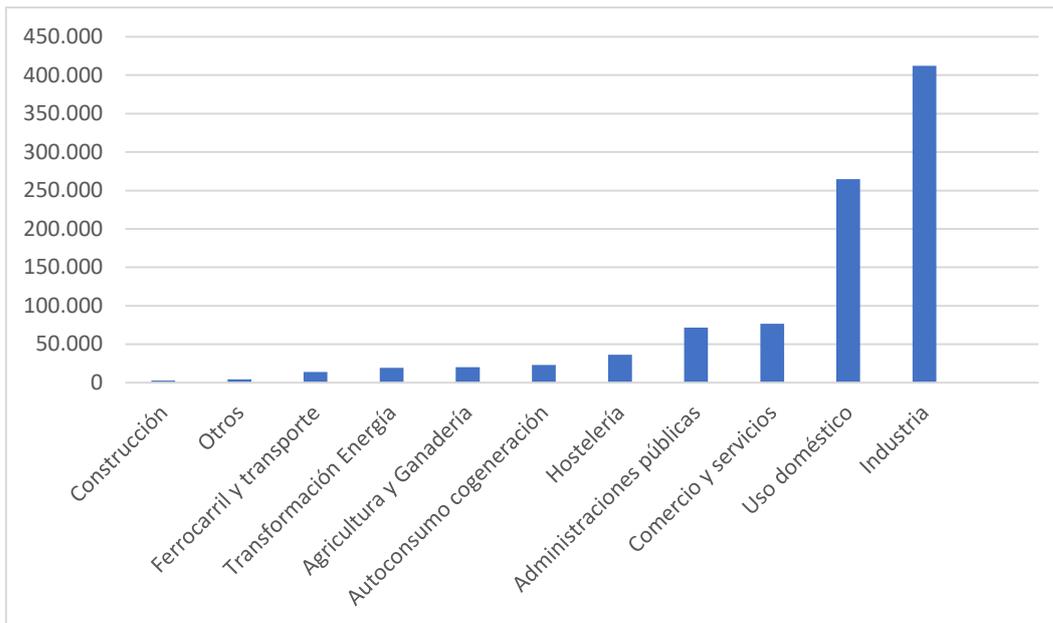
- Proyectos productivos: ayudas a pequeñas empresas del medio rural.
- Cooperación entre particulares: ayudas a proyectos de cooperación entre dos o más personas físicas o jurídicas.
- Proyectos no productivos: ayudas a proyectos de administración local o entidades sin ánimo de lucro.

### **Penetración de renovables en los diferentes sectores productivos**

Para lograr los objetivos de descarbonización a 2030 y sobre todo a 2050 cuando la economía española debe alcanzar la neutralidad climática, es necesario reducir las emisiones de gases de efecto invernadero e incorporar fuentes de energía renovable en todos los sectores productivos, y no solo en la generación eléctrica.

Que los diferentes sectores productivos sean más eficientes y consuman menos energía, hace que sean más sostenibles ambientalmente y más competitivos económicamente, por tanto, la descarbonización no sólo representa una estrategia de crecimiento para el sector de las energías renovables sino una apuesta para el mantenimiento del empleo en todos los sectores económicos.

### **Consumo eléctrico (MWh) por sectores en la Provincia de Teruel**



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos del *Boletín de Coyuntura Energética en Aragón 33, 2019*

Desde el año 2020 se observa un crecimiento importante en la penetración de energías renovables en los diferentes sectores productivos de la provincia. El Real Decreto de Autoconsumo 244/2019 ha resultado un fuerte impulso a este tipo de aplicaciones.

Todas las empresas con grandes consumos eléctricos, como pueden ser los secaderos, empresas alimentarias con altas necesidades de refrigeración, granjas porcinas, y fábricas con altos consumos de los sectores de la automoción, fertilizantes, vidrio, etc. están considerando la introducción de energía solar para disminuir sus facturas energéticas.

Según los datos de las propias entidades financiadoras, como la Caja Rural de Teruel, actualmente las instalaciones de autoconsumo industrial mediante energía solar fotovoltaica se amortizan en una media de 6-7 años en la provincia de Teruel, mientras que la vida útil de las instalaciones alcanza los 30 años. Así las empresas mediante un contrato de leasing, pueden incorporar energías renovables para cubrir parte de sus necesidades energéticas sin realizar una inversión inicial. Los ahorros en las facturas se dan desde el primer momento, aunque aumentan de forma considerable a partir de los 6-7 años en los que se amortiza la instalación.

La penetración de las energías renovables en los diferentes sectores es ya una realidad, que es necesario impulsar. En los siguientes apartados se muestran ejemplos de **buenas prácticas** que demuestran cómo puede ser la integración de estas tecnologías en cada uno de los sectores.

#### 4.1. Renovables en la industria

En el ámbito industrial o empresarial el autoconsumo eléctrico, principalmente mediante módulos fotovoltaicos es dónde está más extendido debido a que los consumos son mayores y

por lo tanto el tiempo de amortización de las instalaciones es menor. Por otro lado las empresas tienen mayor capacidad para realizar inversiones y conseguir financiación para este tipo de proyectos.

En el Registro de Autoconsumo, en el año 2019, había registrados 8 MW de potencia eléctrica en la provincia. Este dato, sin embargo, no aporta la visión de todo el conjunto de este tipo de instalaciones ya que no todas las instalaciones están registradas.

Las tecnologías que tienen una mayor penetración en el sector industrial, son la energía solar fotovoltaica para el autoconsumo eléctrico y la energía de la biomasa para usos térmicos, tanto para procesos industriales (alta energía), como para cubrir las necesidades de calefacción y agua caliente sanitaria (baja energía).

Las empresas cuentan con una gran ventaja para instalar los paneles fotovoltaicos y es que suelen disponer de cubiertas donde colocarlos. Dependiendo de los municipios pueden contar también con una reducción del IBI municipal o del ICIO.

### Usos eléctricos

La empresa EDF Solar, ha desarrollado dos instalaciones de autoconsumo industrial en Teruel, una de ellas en una estación de servicio y la otra en una empresa de minería no energética. En ambos casos el periodo de amortización de la instalación es de cinco años<sup>2</sup>. Entre las dos instalaciones suman 341 paneles fotovoltaicos con una potencia total de 90,37 Wp.

Son dos instalaciones significativas pues las empresas pertenecen a sectores muy dependientes de los combustibles fósiles. Demuestra que el sector privado es consciente de la transición en la que está inmersa nuestra economía, y que la transición energética ya está en marcha en todos los sectores.

### Instalaciones de autoconsumo industrial EDF en Lubricantes Paricio y en la minera Symca



Fuente: [www.edfsolar.es](http://www.edfsolar.es)

Otra experiencia de interés es la central ubicada en una nave industrial en el municipio de La Puebla de Híjar, en la provincia de Teruel. El sistema fotovoltaico tiene una potencia de 1.996 KWp y está localizado sobre tejado plano, abarca una superficie de más de 13.000 metros cuadrados.

<sup>2</sup> <https://www.edfsolar.es/proyectos/instalacion-autoconsumo-lubricantes-paricio/>

La instalación genera un suministro eléctrico equivalente al consumo medio de 855 hogares y evita la emisión de 1.180 toneladas de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

### **Sistema fotovoltaico en cubierta industrial**



[Fuente: Krannich-solar](#)

### **Proyecto integral polígono Can Jardí de Rubí**

Queremos destacar como buena práctica el proyecto “Rubí Industria Circular<sup>3</sup>” del Ayuntamiento de Rubí. Aunque se trata de un ejemplo de otra comunidad autónoma es muy interesante porque se trata de una actuación integral de todo el polígono y de varios aspectos. Se trata de un proyecto de iniciativa municipal, fácilmente replicable por otros municipios.

El proyecto engloba cuatro ámbitos: la gestión de residuos, la energía, el agua y la movilidad. Hay un coordinador del proyecto y partir de este dependen 4 gestores responsable de cada uno de los ámbitos. El proyecto piloto comenzó en febrero de 2019 y en su primera fase tendrá una duración de 3 años (enero 2022). El objetivo en el caso de energía hacer un plan de eficiencia y ahorro energético, compartir/unificar entre empresas la compra de energía y que sea de origen renovable. Se ha desarrollado un mapa en conjunto con el Instituto Geológico de Catalunya, en el que las empresas del polígono pueden consultar el potencial solar de sus naves industriales. Además se impulsa una instalación de autoconsumo eléctrico compartido.

---

<sup>3</sup> <https://www.rubi.cat/es/temas/rubi-brilla/industrias/autoconsumo-solar>

## Visor del potencial fotovoltaico y solar térmico del Ayuntamiento de Rubí



Fuente: Ayuntamiento de Rubí

Actualmente, hay adheridas 17 empresas que aglutinan unos 1.000 trabajadores y algunas otras interesadas en adherirse al proyecto.

La financiación del proyecto se reparte entre el ayuntamiento y las empresas adheridas en la siguiente proporción:

- El 1º año 75% ayuntamiento / 25% empresas
- El 2º año 50% ayuntamiento / 50% empresas
- El 3º año 25% ayuntamiento / 75% empresas

Las empresas irán logrando ahorros derivados de los diferentes planes que les permitirá aumentar la financiación del proyecto.

Es destacable dentro del proyecto, la realización de un concurso de iniciativa público-privada de autoconsumo compartido en el sector industrial. La potencia total que se instalará será de 1,01 MWp y se ahorrarán más de 300Tn de CO2 al año.

El proyecto implica a un total de 7 empresas del polígono Can Jardí, que pueden participar de dos formas diferentes: mediante inversión directa u optar por el PPA (*Power Purchase Agreement*) como herramienta de financiación –se establece un contrato de compra-venta de energía a largo plazo entre el productor y el consumidor. De esta manera las empresas que se acojan a este sistema no han tenido que realizar ninguna inversión inicial.

En Aragón varias empresas, como [Efelec](#), [Maetel](#) o [Solarfam](#), se están especializando en el autoconsumo solar industrial y están consiguiendo desarrollar proyectos en la provincia de Teruel.

### Usos térmicos

Muchas empresas están incorporando la biomasa como combustible para sus procesos industriales de fabricación, secado, vaporización, etc. además de cubrir sus necesidades de

calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria. Todas estas aplicaciones son complementarias y facilitan la rápida recuperación de la inversión.

Para mejorar la eficiencia de las instalaciones de biomasa resulta muy positivo que una misma central proporcione energía a varias empresas. La energía térmica se comparte a través de una red de calor que distribuye la energía a varias empresas. Con el nuevo marco regulatorio esto se puede realizar a través de la figura de las Comunidades Energéticas.

Las redes de calor y frío tienen un gran potencial en el sector industrial incorporando también la energía residual muy desaprovechada en la actualidad.

Existen en España varios ejemplos de redes de calor y frío en el sector industrial.

### **District heating**

Las redes de calor y frío en España no paran de crecer en los últimos años, según los datos del Censo de Redes de Calor y Frío elaborado por la Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío (ADHAC)<sup>4</sup>, en el año 2020 se superaron las 450 redes en todo el país. Este número incluye redes que utilizan gas natural, aunque la mayoría de ellas, ocho de cada diez, incluyen energías renovables. En el sector terciario se acumula el 54% de la potencia de estas redes, seguido por el sector industrial que representa el 26% del total de potencia.

Un ejemplo de red de calor industrial en la que participan varias empresas, es la red de calor de alta temperatura de Berga. Es propiedad de la Mancomunidad de Municipios Berguedans (Barcelona) y utiliza como combustible biomasa forestal de los bosques de la mancomunidad. Cuenta con una red de calor de alta temperatura para procesos industriales (fábrica de toldos e industria cárnica), y otras de baja temperatura para calefacción y agua caliente sanitaria. En total proporciona calor a 6 empresas, la central térmica de biomasa distribuye el calor (mediante tuberías) a la entrada de cada cliente y a partir de ese punto las empresas utilizan el calor para sus necesidades térmicas.



En este caso la iniciativa para impulsar la red vino de las administraciones públicas, de la mancomunidad de municipios ya que deseaban impulsar la gestión sostenible de sus bosques. En el siguiente ejemplo la iniciativa proviene de una empresa privada, L'Oréal, que decide crear la red de calor para aprovechar la energía residual que generaba:

---

<sup>4</sup> [Censo de Redes de Calor y Frío](#) de ADHAC

La empresa instaló una central de trigeneración con la que cubrir sus necesidades de electricidad, calor, frío y vapor. Se trata de una central de biomasa proveniente de la limpieza forestal y cultivos de chopos, además de una instalación de energía fotovoltaica en su cubierta. El 30% de la energía térmica generada era sobrante para las necesidades de la empresa por lo que decidieron instalar una red de calor en el polígono donde se encuentra la empresa, polígono industrial de Villalonquéjar (Burgos), para compartir la energía residual con otras seis empresas.



**Fuente: L'Oréal**

El uso de energías residuales por parte de otras empresas es muy replicable en otros polígonos debido a su eficacia y rentabilidad.

Aunque estos ejemplos son de otras Comunidades Autónomas, el impulso de este modelo en Aragón sería sencillo por su alto recurso biomásico y solar

#### 4.2. Cadena de valor renovable

Para crear empleo de larga duración y de calidad en la provincia ligado a las energías renovables es necesario impulsar toda la cadena de valor del sector y no solo la generación eléctrica a través de proyectos de fabricación, reparación, comercialización y logística, investigación y desarrollo o formación entre otros.

#### **Fábricas de pellets**

El subsector de la biomasa es muy intensivo en empleo en la fase de recolección, preparación y logística asociada a la obtención de la materia prima.

Por ejemplo, solo en la provincia de Teruel existen 2 fábricas de pellets y astillas. De media generan 14 empleos directos, a lo que habría que sumarle los asociados a la distribución del producto. Son de tamaño pequeño o medio, con una producción aproximada de 15.000 toneladas al año.



Fuente: Teruel pellets

Además en el municipio de Andorra, la empresa Forestalia, ha anunciado la construcción de una nueva fábrica de pellets a gran escala, con una producción aproximada de 140.000 toneladas al año de pellets de madera más otros 70.000 toneladas/año de pellets de paja. Este proyecto ya ha sido declarado de interés autonómico.

La empresa Forestalia afirma que cuando esté en funcionamiento esta planta dará empleo directo a 60 personas en la fábrica, y a 350 trabajadores en el acopio y transporte del material hasta la fábrica.

Estas fábricas además de su propia actividad, pueden revalorizar la industria maderera de la zona, aumentar la gestión sostenible de los montes evitando incendios, etc.

### **Empresas a lo largo de la cadena de valor de las renovables**

La start up aragonesa, [Endef Solar Solutions](#), es un ejemplo de éxito de una empresa muy joven (2012) que abarca diferentes fases de la cadena de valor de la energía solar, creando empleo a largo plazo, así como inversión en I+D+i. Tienen tres líneas de negocio, ingeniería, fabricación e instalación, destacando en la fabricación de un panel solar híbrido que aúna la tecnología solar térmica y fotovoltaica en un solo panel más eficiente. Además realizan instalaciones de autoconsumo con algunos esquemas innovadores. Por ejemplo, han impulsado la compra colectiva de instalaciones para autoconsumo a nivel residencial, que permite abaratar costes. O trabajan con ayuntamientos como consultora para promover la transición energética en los municipios aragoneses.

También en Zaragoza la empresa [HydraRedoxIberia](#), es un ejemplo de empresa innovadora centrada en la investigación y desarrollo. Desarrolla soluciones de almacenamiento eléctrico para fuentes de energía renovables. Está especializada en la fabricación y comercialización de soluciones de almacenamiento de energía eléctrica a medida y gran escala basados en tecnología Redox de Vanadio.

La cadena de valor de las renovables también incluye la fabricación de elementos auxiliares, como puede ser el material auxiliar eléctrico o las estructuras metálicas muy presentes en el sector de la fotovoltaica. En estos casos, las aplicaciones de energías renovables no tienen por qué ser la línea de negocio principal, pero su crecimiento hace más sostenibles a estas empresas.

Por ejemplo, el [Grupo Hierros Alfonso](#) con sede en Zaragoza, pero que también cuenta con una planta en Alcañiz, es una empresa siderúrgica con casi 200 empleados que entre otros trabaja con el sector de las energías renovables. Otro ejemplo es la empresa [Saitim energy](#), empresa aragonesa de automatización industrial. Aunque el sector principal para el que trabaja es el agroalimentario, también comenzó a trabajar con el sector de las energías renovables y ha desarrollado su sistema “Piensa solar” de monitorización para plantas fotovoltaicas, implantado actualmente en más de 150 WM en toda España y a nivel internacional. La empresa aragonesa [Kepar electronics](#), se dedicada a la fabricación de componentes electrónicos y circuitos, es especialista en investigación, desarrollo e innovación y cuenta con más de 100 empleados. Ha desarrollado productos específicos para instalaciones de generación eólica, fotovoltaica y termosolar. Por último, otro ejemplo es el [grupo JAB](#) con sede en Zaragoza y dedicado a la distribución de productos, que incluye una amplia gama de productos del sector de las energías renovables.

Es importante que a la hora de llevar a cabo proyectos de renovables en Aragón las empresas cuenten con proveedores locales para fortalecer el tejido industrial en la región.

#### 4.3. Residencial y comercial

En el sector residencial y comercial también se están extendiendo las instalaciones de autoconsumo. Más allá del autoconsumo individual, los avances normativos están posibilitando el autoconsumo compartido y la aparición de las comunidades energéticas. Estos modelos son aún muy minoritarios y necesitan el impulso de las administraciones públicas, así como mayor visibilidad y difusión.

Como ejemplo de buena práctica fácilmente replicable, por ejemplo en la ciudad de Teruel o en otros municipios de tamaño medio, se encuentra el caso de Oficina de l’Energía del Ayuntamiento de Valencia que está desarrollando dos proyectos pilotos para promocionar las comunidades energéticas y el autoconsumo compartido en la ciudad. En el primero de estos proyectos, el Ayuntamiento ha cedido una cubierta de un edificio público (centro cívico) para una instalación de autoconsumo energético mediante paneles fotovoltaicos compartida entre varios vecinos de la zona mediante la formación de una comunidad energética. La Comunidad Energética dará servicio a 40 familias y parte de la producción se destinará a la participación de familias en situación de vulnerabilidad energética, de tal manera que puedan ver sus facturas eléctricas reducidas gracias al autoconsumo. Se estima que el ahorro medio de cada hogar será del 25% del coste de la factura.

En el segundo caso, el proyecto “Enciende la luz de tu barrio”<sup>5</sup> promueve una instalación de autoconsumo en una cubierta privada para que vecinos, PYMEs y edificios del propio Ayuntamiento que se encuentren a menos de 500 metros puedan formar una comunidad energética y compartir una instalación de autoconsumo.

La idea es poder replicar posteriormente ambos modelos en toda la ciudad.

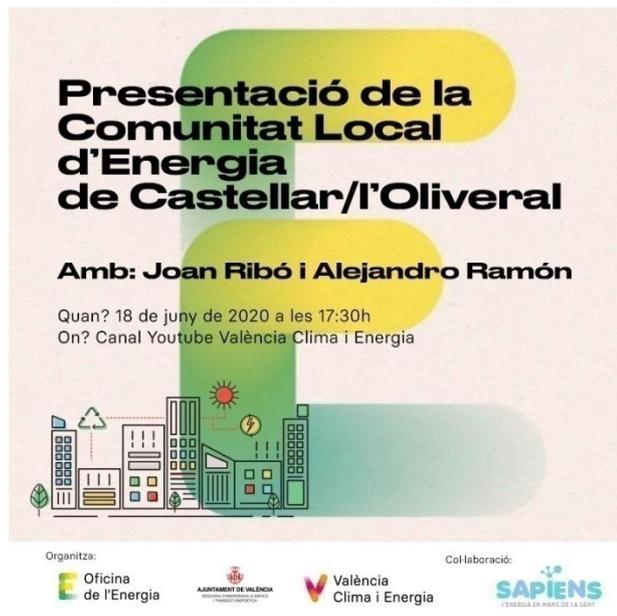
---

<sup>5</sup> <http://canviclimatic.org/es/oficina-de-l-energia/comunidades-energeticas/>

## Cubierta privada



## Cubierta pública



Fuente: Oficina de l'Energia del Ayuntamiento de Valencia

El **Ayuntamiento de Zaragoza**, junto a la empresa EDP y la Fundación Ecodes, ha puesto en marcha el proyecto Barrio Solar, en el que una instalación de energía fotovoltaica compartida proporcionará electricidad a viviendas, comercios y edificios municipales. El objetivo es instalar 300 placas solares en un edificio municipal que producirá 150.000 KWh/año. Dentro de las viviendas, se planifica que un 10% de ellas sean de familias vulnerables energéticamente, que ya hayan recibido ayudas por parte de servicios sociales para el pago de sus facturas. Al participar en esta instalación de autoconsumo compartido verán reducidas sus facturas eléctricas, se estima que la reducción será del 30%, sin tener que realizar una inversión inicial.

Además el proyecto facilitará la puesta en marcha de una oficina de asesoramiento y sensibilización para el ahorro energético en el barrio.

En este caso también se comprueba cómo este tipo de proyectos ayuda en la lucha contra la pobreza energética y las oficinas de barrio ayudan informar, sensibilizar y en definitiva acelerar la integración de las energías renovables en los edificios.

Esta experiencia se quiere replicar en otros barrios de grandes ciudades o en pequeños municipios de la España afectada por la despoblación.

En cuanto a los usos térmicos, cada vez más municipios cuentan con redes de calor (o district heating) para suministrar energía térmica a viviendas, comercios o edificios municipales, mediante una instalación centralizada.

En la ciudad de Teruel arranca en el mes de Octubre de 2020 un proyecto para la instalación de una red de calor, que mediante una caldera de biomasa, paneles solares térmicos y una caldera de gas natural, proporcionará servicios de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) a más de 2.500 viviendas y a 5 edificios municipales (residencias, un hospital y un colegio), mediante un sistema de tuberías. Esta red de calor sustituirá a los actuales equipos individuales de gasóleo y gas natural.

Gracias a esta instalación los hogares ahorrarán hasta un 25% de sus facturas de calefacción y ACS, además los vecinos no tendrán que invertir en nuevos equipos de calefacción cuando vayan quedando obsoletos. El uso de combustibles fósiles se reducirá en un 95% y la reducción estimada en emisiones de CO<sub>2</sub> alcanza las 9.916,2 tCO<sub>2</sub>eq/año. El proyecto cuenta con el apoyo del Gobierno de Aragón y del Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico a través del Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE).

En este tipo de proyectos se estima la creación de unos 40 puestos de trabajo en el mantenimiento de la red así como los dedicados a las operaciones de limpieza, desbroce, aclareo y acopio de biomasa forestal.

En otros municipios como Andorra, se ha estudiado la instalación de una red de calor.

#### 4.4. Administraciones públicas

Las Administraciones Públicas tienen que desempeñar una función ejemplarizante en la integración de energías renovables en las instalaciones y edificios que están bajo su propiedad y/o gestión. La crisis sanitaria ha empeorado el clima económico para realizar inversiones en la transición energética, de modo que el sector público puede además jugar un papel tractor estratégico para la dinamización del mercado renovable y para la entrada de nuevos actores como pequeñas y medianas empresas instaladoras, de mantenimiento, etc. Un factor que reviste aún más importancia para el caso de la biomasa, ya que es necesario unos volúmenes mínimos de demanda de biomasa para que las empresas de obtención del recurso puedan tener mercado.

A nivel autonómico se dispone de un amplio stock de inmuebles e infraestructuras donde incorporar este tipo de tecnologías, como son los centros educativos, donde además se genera el valor añadido de la concienciación ambiental de la comunidad educativa, o los centros de salud y hospitales de la región.

Una experiencia que se puede tomar como referencia para replicar a nivel autonómico, es el desarrollo del *Programa Hospisol*, impulsado por el Ente Regional de la Energía en colaboración de la Consejería de Sanidad de Castilla y León para promover a gran escala la instalación de solar térmica en hospitales de la región. Esta iniciativa comenzó en 2004 y se planteó bajo la modalidad de prestación de servicios energéticos. Los resultados en 2005 revelaban una inversión pública de más de 2 millones de euros para el despliegue de 4.000 metros cuadrados de paneles solares térmicos en 15 de los 23 hospitales públicos de Castilla y León, con un ahorro estimado de 1,5 millones de euros.

Las Entidades Locales también disponen de un amplio stock de instalaciones en las que poder integrar tecnologías renovables y cubrir sus consumos energéticos térmicos y eléctricos.

Un buen ejemplo es el del **Ayuntamiento de Calanda pionero en el uso de biomasa** para generar energía. Tras varios años en los que se han ido renovando los equipos térmicos de varios edificios municipales, actualmente se han sustituido las calderas de gasoil del polideportivo, de la casa de cultura, albergue municipal y de la residencia de ancianos por calderas de biomasa. Varias de estas instalaciones reciben su energía térmica a través de una red de calor, es decir, una misma caldera proporciona calor a varios edificios municipales.

El Alcalde de Calanda indica que estas sustituciones pueden llegar a suponer un ahorro del 40%, y afirma que el objetivo es ir renovando las calderas de los edificios municipales conforme se vayan estropeando los sistemas tradicionales.

***Piscina climatizada a partir de caldera de biomasa en el Ayuntamiento de Utrillas (Teruel)***



Fuente: [Ayuntamiento Utrillas](#)

Otra experiencia de interés a replicar en otros municipios es la instalación de autoconsumo para suministrar energía para el alumbrado público. El consumo medio en alumbrado exterior es de 116 kw/habitante/año en España (IDAE 2017<sup>6</sup>), una media que se eleva a 169kw/hab/a para municipios de menos de 10.000 habitantes.

En el municipio turolense de Villahermosa del Campo se estima un consumo anual del alumbrado público de 30.351 kWh. Y el Ayuntamiento ha optado por la instalación fotovoltaica de autoconsumo sobre la cubierta existente en el Edificio del Pabellón Municipal ubicado dentro del casco urbano para cubrir este gasto energético.

En el presente se están finalizando las obras de esta cubierta fotovoltaica, que tendrá una potencia estimada de 24,32 kWp, con 64 placas fotovoltaica de 380 Wp, y producirá una electricidad anual de 29.418 kWh en modalidad de autoconsumo sin compensación de excedentes. El presupuesto de la licitación pública adjudicado es de 68.000 euros.

---

<sup>6</sup> Inventario, consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior municipal en España (2017)

### ***Pabellón municipal donde se está instalando la cubierta fotovoltaica***



Fuente: [Suelo solar](#)

### **Mancomunidad y asociacionismo entre ayuntamientos**

Una experiencia interesante que se está replicando rápidamente en la provincia de Teruel, es la asociación de Ayuntamientos para rentabilizar económica y socialmente de forma conjunta los grandes parques eólicos y fotovoltaicos que se esperan en la provincia. Aunque es una experiencia relacionada con los grandes parques es interesante porque fomenta el reparto de la riqueza que estos generan, por ejemplo, también entre pueblos que no tengan ninguna instalación, pero por los que pasan las líneas eléctricas de evacuación.

Ya existen 4 asociaciones que se han constituido o están en proceso de constitución, que aglutinan a 42 municipios (el 18% de toda la provincia): el primero de ellos fue Viento Alto (11 municipios), y le siguieron Majalinos Renovables (12), Mudéjar (9) y Altiplano (9).



Fuente: Eco de Teruel

El esquema de reparto de los ingresos derivados del alquiler de los terrenos y de la recaudación de impuestos, que se repite con pequeñas variaciones es el siguiente: un 60% a los particulares, un 25% a los ayuntamientos y un 15% a un fondo común para los municipios. Además se intenta priorizar el uso de terrenos municipales para aumentar los ingresos. Pero los beneficios de estas asociaciones no se quedan solo en el reparto más equitativo de los ingresos, también da fuerza todos a los municipios en las negociaciones con las promotoras de los parques. Así reclaman que las empresas promotoras prioricen la contratación de personas residentes en los municipios de la comarca y de quienes quieran fijar su residencia en ellos, impulsan la generación de empleo a largo plazo, priorizan minimizar los impactos ambientales eligiendo los terrenos con menor protección o impacto paisajístico, etc.

Cada Ayuntamiento podrá utilizar los ingresos en lo que decida aunque la idea común es invertirlo en crear empleo y fijar población.

Un ejemplo ilustrativo de colaboración de administraciones públicas de distinto nivel, es el desarrollo de proyectos de renovables en instalaciones gestionadas por consorcios públicos.

El Aeropuerto de Teruel, gestionado por el Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Teruel a través de un Consorcio, cuenta actualmente con una planta fotovoltaica de 100kW con 272 paneles ubicada en una superficie de 2.500 m<sup>2</sup> en las inmediaciones del edificio general del aeropuerto.

La planta fotovoltaica ha supuesto una inversión total de 84.170,53 euros y cubrirá alrededor del 60% del consumo energético actual de las infraestructuras del aeropuerto.

#### Instalación fotovoltaica en el Aeropuerto de Teruel



Fuente: [Ayuntamiento de Teruel](#)

#### 4.5. Agricultura y ganadería

Los sectores de la agricultura y la ganadería tienen muchas sinergias con el sector de las energías renovables. Los usos y aplicaciones renovables más extendidas en estos sectores son:

- Fotovoltaica para riego.
- Fotovoltaica en cubierta de las naves para usos eléctricos en general.
- Biomasa para usos térmicos, como calefacción de naves ganaderas, secaderos, etc.
- Solar térmica para calefacción de baja temperatura (normalmente para naves ganaderas)
- Biogás generado por los propios purines ganaderos, para usos térmicos.
- Agrovoltaica: se trata de utilizar las mismas tierras de cultivo o ganadería para la instalación de parques fotovoltaicos o eólicos.

A continuación se destacan algunas experiencias replicables:

### **Agrovoltaica en Andorra**

La eléctrica Endesa, ha explicado que la planta fotovoltaica que construirá en Andorra en sustitución de la central térmica de carbón, aprovechará la superficie debajo de los paneles para la agricultura. Este tipo de proyectos permite un uso compartido del suelo de tal forma que sea compatible la operación y mantenimiento de parques de generación renovable con la actividad agrícola y ganadera.

Además conlleva beneficios para ambas actividades: gana el agricultor, porque ahorrará agua – las plantas recibirán la misma que se use para limpiar los paneles– y sufrirá menos pérdidas – los módulos protegerán a los brotes de granizadas–; gana la compañía, porque la humedad que retendrán los cultivos bajará la temperatura del suelo, lo que aumentará el rendimiento de las placas. Los cultivos impiden el crecimiento de malas hierbas que pueden llegar a tapar las células fotovoltaicas, lo que reduce su eficacia y además se reduce el polvo en suspensión.

La compañía está ya desarrollando otro proyecto de agrovoltaica en Carmona (Sevilla) en colaboración con el Ayuntamiento donde se cultivan plantas aromáticas bajo los paneles fotovoltaicos y además se implantará un proyecto de apicultura, con apicultores de la zona.

Igualmente en otros parques fotovoltaicos y eólicos de España se está haciendo un esfuerzo por compatibilizar la operación y mantenimiento de los mismos con la actividad ganadera, que puede servir para el control de hierba mediante el pastoreo. Para ello estos parques cuentan con estructuras más altas que permitan el tránsito de los animales.

Por otra parte la instalación de parques fotovoltaicos es una nueva actividad que puede mejorar la viabilidad de muchas fincas ganaderas cuyos propietarios buscan una diversificación.

### **Plantas fotovoltaicas en fincas ganaderas en Extremadura**



Fuente: Energés

### **Biomasa proveniente de la cáscara de almendra, en granja**

El cultivo de la almendra se está extendiendo rápidamente en Aragón debido a su alta rentabilidad. En las comarcas de Bajo Aragón, Matarraña, Andorra-Sierra de Arcos y Bajo Martín en Teruel se encuentran muchos de estos cultivos. La cáscara de la almendra es muy

buen combustible y los agricultores están obteniendo beneficios también por su venta como biomasa.

Por otro lado, instalaciones ganaderas y agrícolas utilizan dicho combustible para sus necesidades caloríficas por lo que se produce una simbiosis beneficiosa para ambas partes.

Por ejemplo, en la Granja Las Lomas Rasas de Camaña (Teruel) utilizan este combustible para calefactar las naves porcinas.



Fuente: AgroBioHeat

### **Fotovoltaica en granja porcina**

El autoconsumo fotovoltaico, al igual que ocurre en el sector industrial, es una oportunidad para ahorrar costes energéticos para las explotaciones ganaderas y agrícolas.

Por ejemplo, en esta granja porcina de la provincia de Teruel, se han instalado 114 módulos fotovoltaicos que suman una potencia de 37,62 kWp. La previsión es que la empresa amortice la instalación en sólo 5 años.



Fuente: [Solats](#)

#### 4.6. Sector turístico

En Teruel el sector turístico tiene cada vez más importancia en términos económicos y de empleo. Tiene un particular valor para dinamizar las zonas rurales en riesgo de despoblación. Es un turismo enfocado a la naturaleza y de bastante calidad, en el que todas las inversiones para mejorar su sostenibilidad ambiental tendrán un importante retorno.

La sostenibilidad de este sector pasa necesariamente por la integración de energías renovables térmicas o eléctricas, con el fin de reducir el coste energético y mejorar su competitividad.

##### **Fotovoltaica en hoteles**

Los hoteles son de los primeros edificios que empezaron a integrar la energía solar fotovoltaica, en Teruel hay numerosos ejemplos de hoteles, casas rurales y diferentes establecimientos turísticos que han incorporado esta tecnología para abaratar costes en la factura eléctrica. Queremos destacar el siguiente ejemplo, porque incluye la instalación de puntos de recarga para vehículo eléctrico, algo que los hoteles tendrán que incluir en los próximos años para poder mantener un turismo de calidad.

Se trata de la instalación de 226 paneles fotovoltaicos en el parking exterior del Hotel Torres del Marqués de Monroyo (Teruel), que alcanzan una potencia total de 75 kWp. La electricidad generada se utiliza para cubrir las necesidades eléctricas del hotel y también para alimentar a los puntos de recarga para vehículo eléctrico instalados en el propio parking.



Fuente: <https://www.parkingsymarquesinas.com/p/parking-solar-hotel-torres-del-marques/>

##### **Geotermia en el sector turístico**

En este caso se puede observar cómo el aprovechamiento del calor de la tierra puede satisfacer en gran medida las necesidades energéticas de un hotel (“La Lozana” Palacio de Infanzonía) y sus instalaciones anejas de sauna de vapor y “flotarium” en un área de interés turístico para la observación de aves, en el entorno de la Laguna de Gallocanta.

Se trata de un inmueble de 1.400 m<sup>2</sup> y 300 años de historia, ubicado en la Comarca de Daroca en la provincia de Zaragoza. El edificio forma parte del Catálogo del Patrimonio arquitectónico de Aragón y se está en recuperación.

El proyecto de reconstrucción y rehabilitación del edificio tiene previsto la integración de un sistema de energía geotermia para calefacción, que extrae el calor de la tierra a través de diez pozos de 140 metros de profundidad. De esta manera, el 70% del calor se extrae de la tierra, alcanzando hasta los 20 grados.



Fuente: [Lasteles.com](http://Lasteles.com)

Para la financiación del proyecto completo se cuenta con el apoyo de la Unión Europea, que ha asumido un 18% del presupuesto que supera el millón de euros. Complementariamente el Departamento de Economía, Planificación y Empleo del Ejecutivo autonómico pretende contribuir con la concesión de una subvención, debido a la relevancia del proyecto y su indudable interés para el desarrollo económico de la zona. El tiempo estimado para finalizar la reforma completa es de 2 años.

## 5. PROPUESTAS Y MEDIDAS PARA LA PROVINCIA DE TERUEL

### 5.1. Medidas transversales

#### 1. Reforzar la Planificación Energética a nivel autonómico y el análisis del empleo local potencial

El Marco Político de Energía y Clima ya está anclado en el ámbito estatal en los grandes instrumentos de planificación. La competitividad de estas tecnologías y la regulación actual auguran un mercado dinámico y de crecimiento de estas instalaciones. Y en particular las subastas de energías renovables están siendo el vector de expansión de las renovables eléctricas en aquellos lugares donde resultan más rentables.

En este contexto, las comunidades autonómicas no deben renunciar a su papel en la planificación para maximizar los beneficios ambientales, sociales y económicos de esta transición energética, velando porque la expansión de las instalaciones renovables minimicen su impacto ambiental y ocupación del territorio, fomentando el autoconsumo y la generación en consumo en todos los sectores económicos y guardando el equilibrio territorial. Una estrategia autonómica de transición energética a largo plazo, que establezca objetivos a 2030 y 2040, puede contribuir a dar confianza para asentar nuevo tejido productivo y para hacer más competitivas a las empresas ya existentes. El nuevo Plan Energético 2021-2030 en el que trabaja el Gobierno de Aragón tiene que venir acompañado necesariamente de un análisis socioeconómico y de la cuantificación del potencial empleo local.

#### 2. Desarrollar una Estrategia Autonómica de Transición Justa

El Gobierno de España ya ha presentado una Estrategia estatal para la Transición Justa que pretende asegurar que el tránsito hacia un nuevo escenario productivo sea justo y socialmente beneficioso para todos. Y ha marcado el sector energético como una de las actividades estratégicas sobre las que actuar para acelerar la descarbonización al tiempo que se dirigen acciones para la protección de los trabajadores y territorios afectados.

La Comunidad Autónoma de Aragón se ha visto afectada por el cierre de la minería y las centrales térmicas de carbón, pero además en el medio plazo, las estrategias de descarbonización van a implicar profundos cambios socioeconómicos en otros sectores como el transporte, el turismo y la industria en la región. Por ello se hace imprescindible que el Gobierno de Aragón analice con anticipación los impactos esperados y desarrolle de forma proactiva alternativas a largo plazo, en coordinación con el Instituto para la Transición Justa. Las energías renovables representan una apuesta de futuro, pues contribuyen a la sostenibilidad de todos los sectores económicos y proporcionan nuevas oportunidades para la creación de empresas.

#### 3. Formación

En la actualidad se considera que existe una oferta formativa en energías renovables suficiente, tanto en el ámbito de la formación universitaria como en los ciclos de formación profesional de grado medio y superior.

Sin embargo, se ha observado un desajuste importante entre la demanda existente de profesionales del sector de las energías renovables y de la oferta de personal cualificado.

Una de las razones que apuntan los informantes clave es la escasa matriculación en los cursos de formación profesional, donde no se cubren las plazas disponibles, y consecuentemente un volumen bajo de alumnos con estudios finalizados. Otra de las razones es la falta de acreditación u homologación de estos profesionales para desempeñar sus funciones en los parques eólicos o fotovoltaicos. Para acreditarse correctamente se requiere una formación complementaria posterior con unos costes adicionales que homologa adecuadamente para realizar tareas específicas de mantenimientos eléctricos, trabajo en altura, etc.

En el campo de la formación reglada se propone:

- Valorar medidas de apoyo público para la financiación de estos cursos pasarela para el caso de estudiantes que no puedan asumir los gastos de su acreditación.
- Informar y publicitar las potenciales salidas laborales en el sector de las energías renovables y la demanda local de estos profesionales.
- Reducir los períodos para la revisión de los programas y actualización de los contenidos de los ciclos de formación profesional de energías renovables (ahora de 7 años). Las tecnologías renovables se caracterizan por su rápido desarrollo e innovación y se necesita acompañar la cualificación de los profesionales a las necesidades detectadas en el mercado y en el sector.

Otra de las líneas estratégicas de formación es la recualificación de las personas que han quedado en situación de desempleo por el cierre de la minería o de las centrales térmicas de carbón, de modo que se puede facilitar su empleabilidad en diferentes actividades productivas alternativas, y de este modo evitar la despoblación. En este sentido las organizaciones sindicales denuncian que la formación de los trabajadores de contratas se está orientando primordialmente al desmantelamiento de la Central Térmica de Andorra, y menos a nuevas actividades generadoras de empleo como la operación y mantenimiento de proyectos renovables.

Por ello, son necesarias actuaciones orientadas a facilitar la adquisición de conocimientos y competencias profesionales que aumenten las posibilidades laborales en la zona, así como para dar mayores opciones de autoempleo. Las acciones formativas a reforzar incluirían la formación a desempleados, a ocupados, programas mixtos de formación y empleo, realización de acciones de formación profesional para el empleo y procedimientos de evaluación y acreditación de competencias profesionales.

#### **4. Potenciar los canales de comunicación, sensibilización y publicidad de las energías renovables**

Actualmente las tecnologías renovables, en particular las instalaciones de autoconsumo, son viables técnicamente y competitivas desde un punto de vista económico. Por eso es importante aunar esfuerzos para superar una de las principales barreras para el desarrollo masivo de esta modalidad de instalaciones, que es la falta de información de la ciudadanía y de las empresas. Es fundamental dar a conocer las ventajas del autoconsumo tanto a nivel residencial como industrial, sobre todo en términos económicos.

Por otro lado, está constatado que las campañas de divulgación sobre las energías renovables obtienen buenos resultados en el repunte de instalaciones domésticas de energías renovables, como la campaña “Biomasa en tu casa”, un programa de sensibilización llevado a cabo por la asociación empresarial del sector AVEBIOM que aumentó la instalación de calderas de biomasa.

## 5. Promover un modelo de desarrollo rural basado en las energías renovables basadas en el sector primario: biogás y agrovoltaica

Una herramienta esencial para luchar contra la despoblación, es promover que las políticas y programas de desarrollo rural refuercen la integración de proyectos de energías renovables, y que particularmente se desarrollen aquellos relacionados con el aprovechamiento de residuos agrícolas, ganaderos o forestales. La transformación y uso de los subproductos y residuos de biomasa son además muy intensivos en empleo.

Aragón es además una región con un elevado potencial de producción de **biogás** por su especialización en los sectores ganadero y agroindustrial. El aprovechamiento energético del biogás obtenido de la digestión de los purines puede contribuir no solo a reducir la dependencia energética, sino que ofrece un tratamiento ambiental a estos residuos que están generando la contaminación del agua y la emisión de gases de efecto invernadero en virtud del crecimiento exacerbado de las explotaciones porcinas en el territorio.

Los cambios regulatorios en materia de energías renovables, como los recortes en las primas o la limitación horaria a la producción eléctrica con fuentes biomásicas, han generado la inviabilidad económica de estas instalaciones, provocando que muchos proyectos de plantas de biometanización se hayan paralizado o no hayan entrado en funcionamiento. Como ha ocurrido con las plantas de Peñarroya de Tastavins y Valderrobres, en las que se ha invertido un total de 14 millones de euros de fondos públicos.

Aunque el Ministerio para la Transición Ecológica ha ampliado las horas de funcionamiento de estas plantas de producción eléctrica a principios de año, el Gobierno autonómico tendrá que velar por unas condiciones favorables para el buen funcionamiento de este tipo de instalaciones.

Desde un punto de vista de potenciar el desarrollo rural también es deseable potenciar el “agrivoltalismo” o “**agrovoltaica**”. Es decir, que ante el abandono de terreno de uso agrícola para instalar grandes plantas fotovoltaicas en suelo, se opte alternativamente por la compatibilidad entre ambas actividades. Se trataría no solo de incrementar el rendimiento total de un espacio por mera agregación, sino que se puede fomentar su sinergia mediante la oportuna elección de los tipos de cultivo, de sus configuraciones y de las instalaciones, en función del suelo, la ubicación y el clima, mejorando la propia producción agrícola. Lo más frecuente será sumar la fotovoltaica a suelos agrícolas existentes, aunque también se podrá hacer al revés, o promover complejos mixtos desde cero. Tal y como señala la Plataforma por un Nuevo Modelo Energético, se puede fomentar la agrovoltaica mediante el desarrollo de campañas informativas, la investigación y la experimentación desde instituciones públicas o la colaboración público-privada; sin excluir ayudas para financiar proyectos.

Las instalaciones fotovoltaicas sobre balsas de riego, flotantes o no, es otra modalidad de utilización de la fotovoltaica que aprovecha la superficie y reducen la evaporación. También se pueden emplear en explotaciones ganaderas, como se apunta anteriormente en este documento.

### 5.2. Impulsar las renovables en toda su cadena de valor

## **6. Relanzar la industria como un eje de crecimiento del empleo de calidad y de relocalización de empresas.**

Impulsar la fabricación nacional de bienes y equipos asociados al gran despliegue de tecnologías renovables que se va a realizar en los próximos años de acuerdo al PNIEC, va a multiplicar los beneficios cualitativos y cuantitativos en el empleo local.

Conviene resaltar que el empleo industrial es proporcionalmente de mejor calidad, con menor temporalidad y mejores salarios que otros sectores económicos. Puesto que el cierre de las explotaciones mineras y la clausura de las centrales térmicas de carbón va a conllevar la pérdida de empleo con carácter industrial en el territorio, es imprescindible articular medidas que permitan recuperar este tipo de empleo.

Para lograrlo se propone, en el ámbito nacional:

- Asegurar que la próxima Estrategia Industrial España 2030 contribuya a ello con una hoja de ruta claramente marcada por la revolución de la Industria 4.0 y la transición hacia una economía baja en carbono.
- Elaborar cuanto antes un Plan de Desarrollo Industrial de las Energías Renovables, ya contemplado en el PNIEC y la Estrategia de Transición justa, para potenciar el desarrollo económico local y la creación de empleo industrial a lo largo de toda la cadena de valor.
- Incluir en las subastas la ponderación de la huella del carbono asociado a los proyectos de tal manera que se favorezca la industria y el empleo local en la instalación de nueva potencia renovable.

En el ámbito autonómico, se propone elaborar Plan de Promoción Industrial asociada a la transición energética y al desarrollo de energías renovables en la región, teniendo en cuenta cómo potenciar las capacidades actuales disponibles y promover el desarrollo industrial con equilibrio territorial, pues la provincia de Teruel parte de un claro déficit de tejido empresarial productivo.

La colaboración de las administraciones locales y supramunicipales será fundamental para impulsar y apoyar específicamente a las pequeñas y medianas empresas de la industria auxiliar de componentes y para la reparación, tales como las dedicadas a la electrónica, multiplicadores, transformadores, generadores, estructuras metálicas, etc.

## **7. Impulsar y facilitar la repotenciación de parques eólicos al final de su vida útil.**

El sector eólico considera esencial abordar la repotenciación de los parques existentes para impulsar el crecimiento de la tecnología eólica en España. El PNIEC contempla una repotenciación de unos 10-20 GW de eólica.

En la provincia de Teruel no hay tantos parques eólicos al final de su vida útil (25 años) como en la vecina Zaragoza, aunque estos se encuentran en los mejores emplazamientos. Existen varios parques con máquinas con una potencia unitaria menor a 1 MW, que son aptos para su repotenciación en los próximos años. No obstante, Aragón concentra prácticamente la mitad de la potencia eólica instalada en España, y tendría que crearse las condiciones óptimas para que el mercado de la repotenciación autonómica tenga impactos positivos en toda la economía aragonesa. La provincia de Teruel tendría que anticiparse a las oportunidades para diversificar y fortalecer su economía desde el lado industrial.

Se propone por tanto desarrollar y adaptar la legislación para favorecer la repotenciación de los parques al final de su vida útil.

Por otro lado, complementariamente se podrían primar en las subastas de potencia renovable de una manera especial los proyectos de repotenciación.

#### **8. Emplear las concesiones de las comunidades regantes para el aprovechamiento hidroeléctrico**

La provincia de Teruel, a diferencia del resto de la Comunidad Autónoma, no tiene una gran tradición en tecnología hidroeléctrica por su falta de recurso.

Sin embargo se pueden fomentar el uso de las concesiones de las Comunidades de Regantes para el mantenimiento y promoción de centrales mini-eléctricas. Estas instalaciones proporcionan energía eléctrica para autoconsumo y mejoran la viabilidad de las Comunidades de Regantes.

Por ejemplo, la Comunidad de Regantes de Beceite, con apoyo del Consistorio va a instalar una minicentral eléctrica que servirá para abastecer hasta el 80% del alumbrado público de la localidad.

#### **9. Impulsar la energía geotérmica**

La tecnología geotérmica está muy poco extendida en Teruel, cuando cuenta con zonas apropiadas para su desarrollo como la comarca del Bajo Aragón. Se deben priorizar las subvenciones para esta tecnología y que se pueda crear un mercado alrededor. En particular en las ayudas para la rehabilitación energética de edificios y en las ayudas a la inversión en instalaciones de producción de energía térmica renovable.

#### **10. Priorizar el apoyo público a las instalaciones de autoconsumo con almacenamiento eléctrico**

En un escenario a 2030 en el que las tecnologías renovables no gestionables tendrán un gran peso en el sistema eléctrico -más del 70% de la electricidad será de origen renovable- se debe apoyar el crecimiento de los sistemas de almacenamiento, que actualmente no son económicamente rentables en la mayoría de las aplicaciones. De esta manera se propone dirigir las ayudas públicas a instalaciones de autoconsumo con almacenamiento, en detrimento de las instalaciones sin baterías, ya que las propias asociaciones empresariales consideran que en estos casos la subvención directa no es necesaria desde un punto de vista económico y ralentiza el crecimiento del sector.

#### **11. Promoción de la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en el ámbito de las energías renovables a través del:**

- Impulso para que las empresas tanto de fabricación de equipos como de aplicación tecnológica capitalicen las inversiones en I+D+i a través de una política de mejora continua.
- Apoyo a los centros de investigación ya existentes, para que puedan dar soporte a las empresas que no dispongan de recursos técnicos o de personal suficientes para llevar a cabo esta labor.
- Mejorar el acceso a financiación que favorezca a estas empresas y a los centros de investigación abordar sus posibles ideas o desarrollos fijando el capital humano cualificado en la provincia de Teruel y en la Comunidad Autónoma.
- Políticas de apoyo a emprendedores y spin-offs.

## **12. Fomentar la calidad del sector de la biomasa a lo largo de la cadena de valor**

Es importante asegurar que el sector cumple con criterios de calidad y sostenibilidad ambiental a lo largo de su cadena de suministro para facilitar su viabilidad y crecimiento en el largo plazo. Como se ha mencionado antes, las acciones en este subsector tienen que estar dirigidas a poner en marcha un círculo virtuoso entre la oferta y la demanda. Podemos generar confianza y activar la demanda actuando en tres aspectos concretos, que condicionan significativamente el funcionamiento de las instalaciones y el impacto en las emisiones atmosféricas derivadas:

- *La calidad del combustible;* para ello se han promovido varios estándares de certificación de la materia prima como EN.Plus o PEFC.
- *La calidad de los equipos y la homologación de las instalaciones.* Ya existe normativa de ecodiseño, el 1 de Enero de 2020 entró en vigor el Reglamento que establece los requisitos de diseño ecológico para calderas de biomasa. Deben cumplir unos requisitos mínimos de eficiencia energética y emisiones de partícula al ambiente, así como de monóxido de carbono, compuestos orgánicos gaseosos y óxidos de nitrógeno. Aplica a calderas de potencia térmica nominal inferior a 500 kW que usen combustibles sólidos. El 1 de Enero de 2022 también será obligatorio cumplir los requisitos de ecodiseño aplicable a aparatos de calefacción local (como las estufas) de menos de 50 KW<sup>7</sup>.
- *El mantenimiento de las instalaciones;* estas tareas son fundamentales para optimizar el funcionamiento de los equipos. Hasta ahora es el propio sector quien se autoregula. No obstante, se está desarrollando un “Sello del Instalador de biomasa” que promueva el trabajo de los mejores proveedores homologados y ponga en valor el trabajo del mantenedor.

Las licitaciones, ayudas económicas o compras públicas llevadas a cabo por las diferentes administraciones públicas se deberían condicionar al cumplimiento de estos requisitos de calidad.

## **13. Promover los sellos de calidad de las instalaciones de autoconsumo**

Venimos de unos años donde la regulación del sector de las energías renovables, y en particular del autoconsumo, ha estado sujeta a constantes modificaciones, creando incluso nuevas barreras económicas y administrativas. Es tiempo de generar confianza en los usuarios e informar de las condiciones favorables de este tipo de instalaciones y para ello las asociaciones empresariales del sector deben continuar trabajando en el desarrollo de sellos de calidad para instalaciones de energía solar fotovoltaica.

### **5.3. Impulsar las renovables en el ámbito industrial**

## **14. Promoción del uso de la biomasa para el calor industrial**

En la actualidad existe un importante vector para el crecimiento de la biomasa: cubrir la demanda de calor industrial del territorio. En particular, se identifica como muy relevante el

---

<sup>7</sup> <https://www.idae.es/noticias/nuevo-reglamento-de-diseno-ecologico-para-calderas-de-biomasa-ecodisen-2020>

potencial asociado a la sustitución de calderas de combustibles fósiles asociados a secaderos, granjas e industria agroalimentaria: vitivinícola, aceite de oliva, piensos, procesado de fruta y verdura, secado de cereales, cárnico, lácteo.

Desde el Centro de Investigaciones de Recursos y Consumos Energéticos (en adelante CIRCE) de Zaragoza y ASAJA Huesca, se ha realizado un estudio muy interesante sobre cómo utilizar la biomasa proveniente de poda y arranque con fines energéticos en la industria agroalimentaria<sup>8</sup>. Han detectado que la principal barrera en Aragón para el uso de esta biomasa residual está del lado del consumo; hacen falta grandes y medianas plantas para el aprovechamiento de energía. Para desbloquear esta situación han identificado instalaciones existentes candidatas potenciales en Aragón, como secaderos de maíz, deshidratadoras de alfalfa, almazaras, cremogenados, el procesado de la almendra, las bodegas y destilerías, y el sector ganadero, tan relevante en la economía regional.

Se han identificado las siguientes medidas para impulsar el uso de la biomasa con fines térmicos en el sector industrial:

- Aunque no haya una solución única para todos los casos, se puede esperar un resultado positivo de una evaluación y elaboración de propuestas técnicas para facilitar la integración de la biomasa y buscar posibles sinergias entre distintos productores.
- Promoción del acercamiento entre el sector agrícola e industrial.
- Promoción de la gestión sostenible forestal, en particular en los montes propiedad de ayuntamientos y mancomunados. Y del uso de los residuos forestales en el sector industrial.
- Rebajas fiscales, tales como la reducción del IVA para los biocombustibles.
- Exigir por parte de la administración una calificación energética para las instalaciones industriales, de manera que tenga una determinada eficiencia y no puedan, además, quemar cualquier combustible.
- Creación o facilitación de centros logísticos de importante tamaño, capaces de conseguir y distribuir biomásas de diferentes tipos (uno por provincia).

## **15. Potenciar las redes de calor industrial**

Las redes de calor industrial no sólo reducen el consumo de combustibles fósiles y mejoran los resultados en eficiencia energética, sino que también generan importantes co-beneficios a los polígonos industriales haciéndolos más competitivos. Así la oferta de energía térmica a un bajo precio y sin grandes fluctuaciones sería también uno de los servicios que puede ofrecer el polígono o el municipio para atraer a nuevas empresas.

Un ejemplo en el que se podría desarrollar un proyecto piloto es el polígono industrial La Fuensalada del Ayuntamiento de Calanda. Este Ayuntamiento es pionero en el uso de biomasa para usos térmicos en sus edificios municipales y además ha participado en proyectos de evaluación del recurso biomásico residual con agricultores de la comarca. Por otra parte cuenta con una activa asociación empresarial. Ambos actores podrían impulsar una red de calor en el polígono industrial.

Los dos ejemplos de buenas prácticas, expuestos en el apartado 4.1 de este informe, han contado con la participación pública y ayudas directas a la inversión, lo que ha hecho posible

---

<sup>8</sup> [Proyecto Up-running](#). CIRCE y ASAJA Huesca.

su desarrollo. Es fundamental que el Gobierno de Aragón promueva y apoye estos proyectos que al principio tendrán un importante papel demostrativo.

## **16. Fomentar el autoconsumo industrial compartido mediante las comunidades energéticas en polígonos industriales**

Para avanzar de manera significativa en la penetración de las renovables en el sector industrial, es necesario promover acciones que coordinen a varias empresas de manera conjunta. De esta manera además se logra que los polígonos sean más sostenibles no solo a nivel ambiental si no también económico al reducir los costes energéticos. Estas acciones favorecen la creación y el mantenimiento del empleo no solo en el sector de las energías renovables si no también en los sectores consumidores de dicha energía.

Para lograrlo se proponen varias medidas:

- En el ámbito autonómico se debe **evaluar el potencial del autoconsumo** en el sector industrial, **estableciendo objetivos específicos** por subsectores.
- Diseñar un **Programa De Acción Para La Promoción De Comunidades Energéticas** en colaboración con cámaras de comercio, asociaciones de polígonos industriales, otras asociaciones empresariales y de empleadores, organizaciones sindicales y administraciones públicas locales; donde se desarrollen acciones de sensibilización y formación, selección de potenciales polígonos empresariales donde actuar, desarrollo de proyectos piloto, etc.
- Impulsar la **figura del gestor energético en polígonos industriales**. Es necesario impulsar desde los Ayuntamientos la transición energética en los polígonos industriales. La figura del gestor energético (o gestor ambiental que integre la gestión de energía, agua, residuos y movilidad sostenible) es clave para impulsar este cambio, como se ha visto en el ejemplo del proyecto “Polígono Circular de Rubí”. El gestor energético tendrá entre sus funciones: diseñar un plan de eficiencia y ahorro energético, compartir/unificar entre empresas la compra de energía de origen renovable y fomentar el autoconsumo compartido.
- Fomentar los **comités de medio ambiente en la empresa**. A nivel de empresa los comités de medio ambiente pueden ser una importante herramienta para impulsar la transición energética en la industria. Se trata de órganos tripartitos en los que destacan la importancia de la implicación y de la participación de los trabajadores y trabajadoras de su representación sindical en las cuestiones ambientales y en las políticas de sostenibilidad. Como sujetos fundamentales del proceso productivo, cualquier mejora ambiental que se pretenda implantar deberá contar con su participación para garantizar la eficacia de las mismas. En este sentido también se debe impulsar el **reconocimiento de órganos de representación sindical especializados en cuestiones ambientales** (delegada/o de medio ambiente, comités de medio ambiente, etc.)
- La **formación de trabajadores y trabajadoras** es muy importante para impulsar cambios en las empresas y los procesos productivos. Para que puedan participar correctamente es necesario realizar tareas de sensibilización y formación que expliquen las ventajas de la transición energética en la industria y las herramientas para llevarla a cabo.

## **17. Impulsar los contratos de suministro de energía a largo plazo en los entornos industriales**

Otra de las claves para el abastecimiento de electricidad renovable en entornos industriales será el impulso de la compra directa mediante contratos PPA (Power Purchase Agreements) o contratos bilaterales de compraventa de energía a largo plazo. Aunque esta modalidad de

compra para la electricidad verde se ha generalizado más tarde en España que en otros países europeos, en nuestro país ya contamos con numerosos ejemplos (por ejemplo Bayer, Vodafone disponen de este tipo de contratos) y son unos instrumentos que se ajustan muy bien al perfil de los consumidores industriales intensivos en energía. Forestalia anuncio que está desarrollando PPA para la producción de energía con algunos de sus parques eólicos en la provincia de Teruel<sup>9</sup>. Los PPA amplían las posibilidades de promover proyectos de energías renovables más allá de las subastas renovales.

#### 5.4. Impulsar las renovables en el ámbito residencial y comercial

##### 18. Revisión de la gestión administrativa y el tratamiento fiscal para favorecer el autoconsumo

Es necesario **simplificar y digitalizar las tramitaciones**, según los datos de UNEF, los trámites administrativos pueden suponer retrasos de 6-8 meses, para instalaciones que se construyen en varios días.

Para las instalaciones de autoconsumo sobre cubierta, se puede realizar la tramitación administrativa por la vía de la comunicación previa, tal y como se está ya haciendo en Baleares (Ley 7/2013), Extremadura (Ley 11/2018) y Cataluña (Decreto Ley 16/2019), **eliminando el requisito de licencia de obras**.

La alta carga de trabajo de los técnicos municipales unido al desconocimiento de una normativa relativamente nueva supone también una barrera que alarga los plazos. Por ello la Comunidad Autónoma de Aragón o la Asociación Aragonesa de Municipios y Provincias deberían emitir recomendaciones para sus ayuntamientos así como desarrollar una guía para la tramitación del autoconsumo en su territorio.

Para alcanzar una alta penetración renovable en el sector residencial y comercial se debe fomentar el autoconsumo a gran escala, por barrios o en pequeños municipios. Para ello se ha comprobado que es muy eficaz la implantación de **Oficinas de Energía municipales** desde dónde se puede informar y asesorar a la ciudadanía y PYMES a la vez que se impulsan proyectos de autoconsumo fotovoltaico compartido, comunidades energéticas o proyectos de redes de calor que den servicio a muchas viviendas, comercios y edificios municipales.

Por último, es positivo plantear un tratamiento fiscal favorable que incentive el autoconsumo residencial y comercial mediante por ejemplo **la reducción del IVA** (del 21% al 10%) o bonificaciones como las que ya disponen muchos ayuntamientos.

##### 19. Continuidad y ampliación de las ayudas para la rehabilitación energética de edificios, para las instalaciones de producción de energía térmica y eléctrica a partir de fuentes renovables

Durante el año 2020 se han desarrollado en la Comunidad Autónoma de Aragón líneas de ayudas del IDAE, para la rehabilitación energética de edificios que incluye la integración de energías renovables, así como las ayudas para las instalaciones de producción de energía térmica y eléctrica a partir de fuentes renovables, que se detallan en este informe.

Para que estas líneas de ayudas puedan generar actividad económica y empleo de manera estable, es importante que estas ayudas se renueven anualmente. Sin parones como los que ha sufrido la línea de ayudas para la rehabilitación energética. Sólo así se podrá crear un

---

<sup>9</sup> <https://www.expansion.com/empresas/energia/2020/11/16/5fb29fa2e5fdea52598b45e9.html>

mercado con empresas solventes que se pueda desarrollar sin la necesidad de ayudas en el futuro.

Se necesita más ambición en la dotación presupuestaria. Parte de los Fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española, provenientes de los fondos europeos para la recuperación económica tras la crisis provocada por el COVID-19, se deben destinar a aumentar la dotación de estas ayudas para la convocatoria del año 2021 y sucesivos.

Además se debe aumentar los tipos de actuación objeto de ayudas, por ejemplo permitiendo las instalaciones de menor potencia para edificios residenciales.

## **20. Planes para la sustitución de calderas en ciudades y limitación del apoyo público a las instalaciones exclusivamente renovables**

En la futura Estrategia de Energías Renovables Térmicas se prevé fomentar la sustitución de las calderas más antiguas y contaminantes, mediante las adecuadas campañas de formación e información, que pongan de manifiesto la rentabilidad y conveniencia de proceder a dichos cambios.

En este sentido es urgente, en primer lugar, dar un paso más y asegurar que se prescinda de manera urgente de las calderas gasoil muy presentes en la provincia de Teruel.

Además, las líneas específicas de subvenciones públicas deben estar encaminadas a aumentar el número de calderas de biomasa (o a potenciar la energía solar térmica y geotérmica). Por tanto, se propone que no haya ninguna clase de apoyo público a la instalación de nuevas calderas individuales o colectivas de fueloil y/o gas natural, mediante bonificaciones, exenciones o incentivo fiscales o subvenciones directas.

### **5.5 Impulsar las renovables en el ámbito institucional**

## **21. Desarrollar un Plan Autonómico de Eficiencia Energética e Instalación de Energías Renovables en Edificios Públicos**

Tal y como marca el PNIEC las Comunidades Autónomas deben rehabilitar energéticamente el 3% anual de su parque de edificios públicos. Estas intervenciones deben incluir la integración de energías renovables para cubrir las necesidades energéticas tanto eléctricas como térmicas de estos edificios.

Se debe desarrollar un plan con objetivos concretos al año 2030 tanto del porcentaje de edificios rehabilitados como de la penetración de las energías renovables para satisfacer las demandas energéticas.

Las administraciones públicas a nivel autonómico, tienen que realizar un esfuerzo inversor en energías renovables. El papel ejemplarizante y efecto tractor de estas actuaciones sobre el sector empresarial y doméstico, está ampliamente demostrado. Se puede actuar sobre un amplio parque de edificios de titularidad pública tales como colegios, hospitales y centros de salud, residencias, polideportivos, etc. en los que existe un considerable consumo energético que se podría cubrir con instalaciones renovables propias. Complementariamente, la integración de estas tecnologías podría proporcionar electricidad de origen renovable a los edificios residenciales cercanos, lo que podría emplearse además como un mecanismo útil para paliar la pobreza energética.

De la misma manera la integración de renovables térmicas (biomasa, geotérmica) en edificios o instalaciones públicas pueden concebirse como la base para desarrollar además redes urbanas de calor que den servicio a viviendas residenciales.

## **22. Acelerar la integración de energías renovables en edificios municipales**

En el ámbito municipal, son necesarias ayudas directas o subvenciones desde el ámbito estatal y/o de la Comunidad Autónoma para que los municipios puedan avanzar en la penetración de las energías renovables en sus edificios.

Para este tipo de aplicaciones tanto la tecnología fotovoltaica como la eólica de pequeña y mediana potencia son adecuadas. Se puede cubrir una gran parte de la demanda eléctrica municipal, introducir puntos de recarga para los vehículos eléctricos, etc. con una instalación propia. También se puede plantear ser un nodo de conexión para otros edificios o instalaciones privadas y constituir comunidades energéticas.

Los ayuntamientos pueden impulsar también las redes de calor o el autoconsumo eléctrico compartido mediante la instalación de placas fotovoltaicas en edificios públicos que proporcionen electricidad o calor también al ámbito residencial. Es además una forma de combatir la pobreza energética si se alivian los pagos energéticos a los hogares más vulnerables. Además estas actuaciones tienen una importante labor demostrativa y de sensibilización ciudadana.

## **23. Promover la implantación de tecnologías renovables en terrenos municipales y fomentar prácticas colaborativas entre municipios colindantes para compartir los beneficios de las instalaciones.**

Las asociaciones entre ayuntamientos que se están promoviendo en la provincia de Teruel para repartir los beneficios de los grandes proyectos renovables son muy positivas para los municipios implicados. Por un lado aumenta el poder de negociación con las grandes empresas para aumentar los beneficios locales entre otros, en términos de empleo.

Los ingresos derivados del alquiler de terrenos municipales o mancomunados y de la propia actividad económica se deberían destinar íntegramente a planes que contribuyan a fijar la población local, como la generación de empleo o la rehabilitación de vivienda.

Las asociaciones de municipios permiten que un porcentaje de los ingresos se distribuya entre todos los ayuntamientos, incluso en aquellos en los que no se haya instalado ningún parque de energía renovable, pero sí estén cerca de estos y sufren sus impactos ambientales.

## **24. Compras y licitaciones verdes en las Administraciones Públicas**

Las Administraciones Públicas son un importante agente económico con un amplio impacto sobre el mercado, el medio ambiente y la sociedad. En el ámbito energético se pueden discriminar los concursos públicos de suministro energético por tipo de energía, priorizando el consumo eléctrico de origen renovable y el autoconsumo.

## 6. Referencias bibliográficas

- Agrovoltaica sumando agricultura y electricidad solar. Plataforma por un Nuevo Modelo Energético. 2020.
- Boletín de Coyuntura Energética en Aragón Año 2019. Edición JULIO 2020. Nº 33. Departamento de Industria, Competitividad y Desarrollo Empresarial.
- Censo de Redes de Calor y Frío 2020. ADHAC, Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío. 2020.
- Cifras de población a 1 de Enero de 2020. Instituto Aragonés de Estadística. Junio 2020
- Desarrollo de un análisis del sector de bioamas de PARP (podas agrícolas y renovación de plantaciones) y desarrollo de un Plan de acción para la región demostrativa de Aragón. Proyecto Up\_running. Mayo 2017.
- Delimitación, Caracterización y Diagnóstico inicial. Convenio de Transición Justa para Aragón. Plan de Acción Urgente para comarcas de carbón y centrales en cierre 2019-2021. Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico. Febrero 2020.
- El proceso de transición en la cuenca minera de Teruel. 2016. Informe elaborado por Abay Analistas para Greenpeace España.
- Encuesta de Población Activa. Tercer trimestre 2020. Instituto Aragonés de Estadística. Octubre 2020.
- Guía de Iniciativas locales hacia la Transición Energética en los Polígonos Industriales. Cuaderno 14 del Pacte Industrial. Pacte Industrial de la Regió Metropolitana de Barcelona. Julio 2016.
- Informe de fiscalización de los Planes MINER en Aragón 2010-2017. Cámara de Cuentas de Aragón. Septiembre 2019.
- “Inventario, consumo de energía y potencial de ahorro del alumbrado exterior municipal en España”, Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, 2017.
- [Líneas de Ayudas a la Inversión en Renovables. Térmicas y Eléctricas cofinanciadas con Fondos de la Unión Europea](#). Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía.
- Mapa de los biocombustibles sólidos, España 2020. Avebiom. Junio 2020.
- Observatorio de AVEBIOM. <https://observatoriobiomasa.es/>
- Plan Energético de Aragón 2013-2020. Gobierno de Aragón, Departamento de Industria e Innovación.
- Programa Leader 2014-2020. [Proyectos seleccionados](#). Gobierno de Aragón.
- Proyecto Renovable Andorra. [Plan Futur-e en Teruel](#). Endesa.
- Proyecto [Up Running España](#). Resumen de resultado de proyecto. Fundación CIRCE, Proyecto H2020.
- Respuesta a la consulta pública sobre la Estrategia Nacional de Autoconsumo. Alianza por el Autoconsumo. Septiembre 2020.
- Situación Socioeconómica Comarcas Bajo Martín, Andorra-Sierra De Arcos, Cuencas Mineras, Bajo Aragón Y Matarraña. Gabinete Técnico CCOO Aragón. Mayo 2019
- Situación socioeconómica de Teruel: presente y futuro. Juan David Gómez-Quintero, Fernando Sanz Gracia. Universidad de Zaragoza. Consejo Económico y Social de Aragón, Colección de Estudios. 2013.

