

# 4 BIOMASA



## ÍNDICE

<b>4. BIOMASA</b>	<b>4</b>
4.1. Análisis de la evolución y situación actual de la biomasa en Navarra.	4
4.1.1. Balance energético de Navarra en 2021 para la biomasa.	4
4.1.2. Evolución del Balance Energético de Navarra 2015- 2021.	5
4.1.3. Análisis de la biomasa forestal en los balances energéticos de Navarra.	8
4.1.4. Análisis de los recursos de biomasa.	8
4.1.4.1 Biomasa natural (forestal). Inventario de potenciales recursos existentes.	8
4.1.4.1.1 Análisis de la propiedad y gestión forestal.	10
4.1.4.2 Biomasa residual.	11
4.1.4.2.1 Residuos forestales y agrícolas.	11
4.1.4.3 Residuos y biogás.	12
4.1.4.4 Biomasa de cultivos energéticos - Biocarburantes.	12
4.1.5. Análisis del sector productor de la Biomasa Forestal en Navarra.	12
4.1.6. Análisis de la utilización y posible demanda de biomasa.	13
4.1.6.1 Demanda térmica de biomasa forestal.	13
4.1.6.2 Demanda eléctrica de biomasa forestal.	14
4.2. Objetivos e indicadores.	16
4.2.1. Objetivos.	16
4.2.2. Indicadores.	17
4.3. Planificación de desarrollo de la Biomasa.	18
4.3.1. Programas de producción y suministro de Biomasa.	18
4.3.1.1 Planificación y certificación forestal.	18
4.3.1.2 Cooperación con asociacionismo de propiedad forestal e industria forestal.	20
4.3.1.3 Certificación del combustible biomasa.	20
4.3.1.4 Creación de centros logísticos de biomasa.	20
4.3.1.5 Importación / exportación internacional	21
4.3.1.6 Inversiones en equipos de tratamiento en campo y pretratamiento.	21
4.3.1.7 Prioridad de la biomasa forestal ya existente.	21
4.3.2. Programa de consumo térmico.	21
4.3.3. Programa de consumo eléctrico/combinado.	22
4.3.4. Programa de Biomasa en la Administración Foral.	22
4.3.5. Programa de acciones transversales.	22
4.3.5.1 Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).	22
4.3.5.2 Formación.	22

---

## ÍNDICE

---

4.3.5.3	Impulso empresarial.	22
4.3.5.4	Difusión y sensibilización social.	22
4.3.5.5	Auditorias de gestión forestal sostenible.	22
4.3.5.6	Inventario de recurso para la generación de astilla forestal de proximidad en Navarra.	22

---

## BIOMASA

### 4.1. ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA BIOMASA EN NAVARRA

#### 4.1.1 BALANCE ENERGÉTICO DE NAVARRA EN 2021 PARA LA BIOMASA

Los datos recogidos en el Balance energético de Navarra de 2021 presentan los siguientes resultados específicos para la biomasa y resultados totales (ver tabla 4.1).

Del análisis de los datos se observa que la energía de la biomasa supone el 28,4% de la produc-

ción de energía primaria, 3,6% de las recuperaciones e intercambios y el 8,0% de la energía disponible para consumo interior.

#### 4.1.2 EVOLUCIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO DE NAVARRA 2015- 2021

La evolución del balance energético de Biomasa entre 2015 y 2021 se muestra en la tabla 4.2 (página siguiente).

Las cantidades en rojo indican que se han reducido valores de 2015 a 2021, reflejando que ha aumentado la producción de energía primaria y el consumo final energético.

TABLA 4.1 | Biomasa en el Balance energético de Navarra en 2021

	BIOMASA FORESTAL	BIOGÁS	BIODIESEL	BIOETANOL	ENERGÍA TOTAL
<b>DISPONIBLES</b>					
1. Producción de energía primaria	124.561	13.344			486.344
2. Recuperación e intercambios	36.756		42.922	2.079	2.259.512
3. Disponible consumo interior bruto	161.317	13.344	42.922	2.079	2.745.856
<b>TRANSFORMACIÓN</b>					
4. Entrada en transformación	63.362	12.583			752.927
4.1. Centrales térmicas	54.354	11.169			617.217
4.2 Cogeneraciones	9.008	1.414			135.709
5. Salida de transformación					418.042
5.1. Centrales térmicas					331.629
5.2. Cogeneraciones					86.413
<b>UTILIZACIÓN</b>					
6. Intercambios y transferencias					-310.879
7. Consumo de la industria energética					12.829
8. Pérdidas transporte y distribución					43.434
9. Disponible para consumo final	97.955	762	42.922	2.079	2.043.829
10. Consumo final no energético					
11. Consumo final energético	97.955	762	42.922	2.079	2.043.829
11.1. Agricultura	8.111	416			117.764
11.2. Industria	69.858				708.994
11.3. Transporte			42.922	2.079	814.407
11.4. Administración y servicios públicos	298	346			52.732
11.5. Doméstico, comercio y servicios	19.687				335.360

Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP).  
1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal.

## BIOMASA

TABLA 4.2 | Evolución del balance energético de Biomasa en 2015-2021

	BIOMASA FORESTAL	BIOGÁS	BIODIESEL	BIOETANOL	ENERGÍA TOTAL
Unidades: toneladas equivalentes de petróleo (TEP). 1 TEP = 11,63 MWh = 10.000.000 kcal.					
<b>DISPONIBLES</b>					
1. Producción de energía primaria	30.045	-95			75.768
2. Recuperación e intercambios	-32.765		14.956	-2.178	601.582
3. Disponible consumo interior bruto	-2.720	-95	14.956	-2.178	677.350
<b>TRANSFORMACIÓN</b>					
4. Entrada en transformación	-5.042	-369			444.169
4.1. Centrales térmicas	-6.218	-922			416.871
4.2. Cogeneraciones	1.176	553			27.297
5. Salida de transformación					259.064
5.1. Centrales térmicas					243.611
5.2. Cogeneraciones					15.453
<b>UTILIZACIÓN</b>					
6. Intercambios y transferencias					-274.193
7. Consumo de la industria energética					8.865
8. Pérdidas transporte y distribución					14.677
9. Disponible para consumo final	2.322	275	14.956	-2.178	194.510
10. Consumo final no energético					
11. Consumo final energético	2.323	275	14.956	-2.178	194.510
11.1. Agricultura	7.339	416			5.307
11.2. Industria	388	-487			66.212
11.3. Transporte			14.956	-2.178	91.938
11.4. Administración y servicios públicos	223	346			6.204
11.5. Doméstico, comercio y servicios	-5.628				10.277

TABLA 4.3 | Parque de generación eléctrica con biomasa en Navarra en 2021

	POTENCIA (MW)	PRODUCCIÓN (MWH)	PRODUCCIÓN (TEP)
<b>Renovables</b>	<b>1.801</b>	<b>4.455.117</b>	<b>383.140</b>
Biomasa	38	271.547	23.353
Generación (a partir de residuos de biomasa agrícola)	30	213.698	18.378
Cogeneraciones (a partir de biomasa forestal)	8	57.849	4.975

### 4.1.3 ANÁLISIS DE LA BIOMASA FORESTAL EN LOS BALANES ENERGÉTICOS DE NAVARRA

Los balances energéticos de Navarra detallan la forma en que la energía se produce, transforma y consume en Navarra, realizando un desglose de estos flujos por tipo de combustible o fuente de energía y sector económico. Si bien no se desagregan los datos en función del tipo de biomasa, de forma que la biomasa forestal apa-

rece sumada con otras biomasa (por ejemplo residuos agrícolas), la biomasa forestal supone el componente predominante de este combustible, por lo que estos balances permiten extraer conclusiones importantes en relación con el combustible biomasa forestal.

#### Generación eléctrica con biomasa

El año 2021, 63.362 TEP de biomasa se utilizaron en plantas de generación eléctrica y cogeneraciones, para producir lo señalado en la tabla 4.3.

## BIOMASA

La generación corresponde a la planta de residuo agrícola de Acciona en Sangüesa, que presenta una variabilidad bastante alta de un año a otro mientras que la cogeneración corresponde a la planta papelera de Smurfit Kappa en la misma localidad, que en los últimos años ha sido bastante estable.

### Consumo de energía final de biomasa

En 2021, la biomasa supuso el 4,8% del consumo de energía final, con 97.955 TEP lo cual supone un incremento del 2,4% respecto a 2015 y un 28,8% respecto a 2010.

Los datos de energía final de biomasa corresponden fundamentalmente a biomasa forestal puesto que la biomasa agrícola se emplea en Navarra únicamente en la central eléctrica de Acciona en Sangüesa (figura 4.1).

Se debe indicar que, dado el carácter del recurso y su obtención, muy atomizada y con canales de distribución muy heterogéneos, la evaluación del consumo de energía final de biomasa es compleja y los resultados deben tomarse como estimados.

Así, el nivel de consumo parece haber decrecido ligeramente a lo largo de los años, debido a su reemplazo por el gasóleo y el gas natural en usos de calefacción en áreas rurales. No obstante, en los últimos años se observa un repunte debido a la entrada en el mercado de sistemas automatizados de calefacción por biomasa (pellets y astillas), que aumentan el atractivo de este combustible por su carácter renovable y su menor precio en relación a los combustibles fósiles. Esto también tiene reflejo en la industria con algunos casos de paso de equipos alimentados por combustibles fósiles a instalaciones de biomasa (figura 4.2).

FIG. 4.1 | Consumo de energía final de biomasa en Navarra 2009-2021 (TEP)

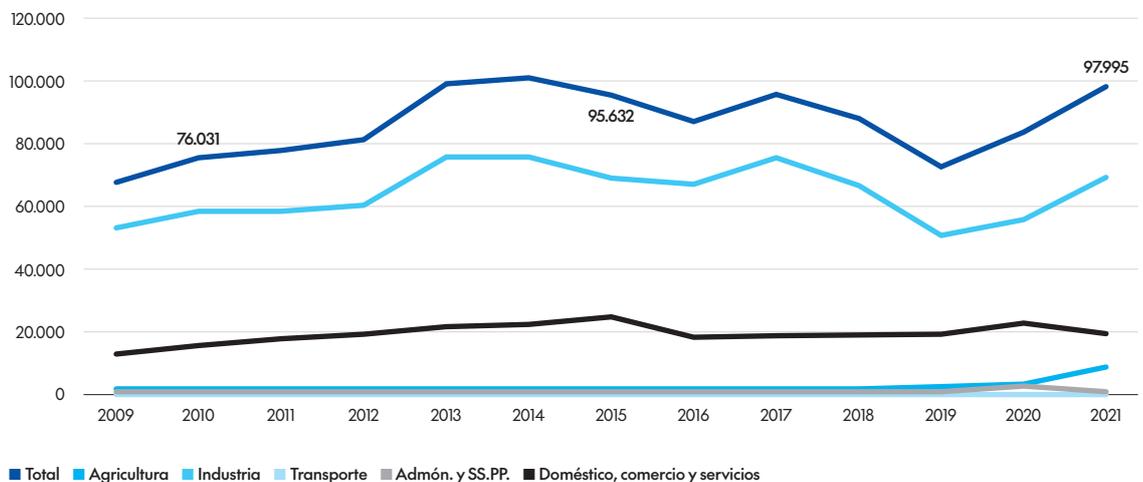
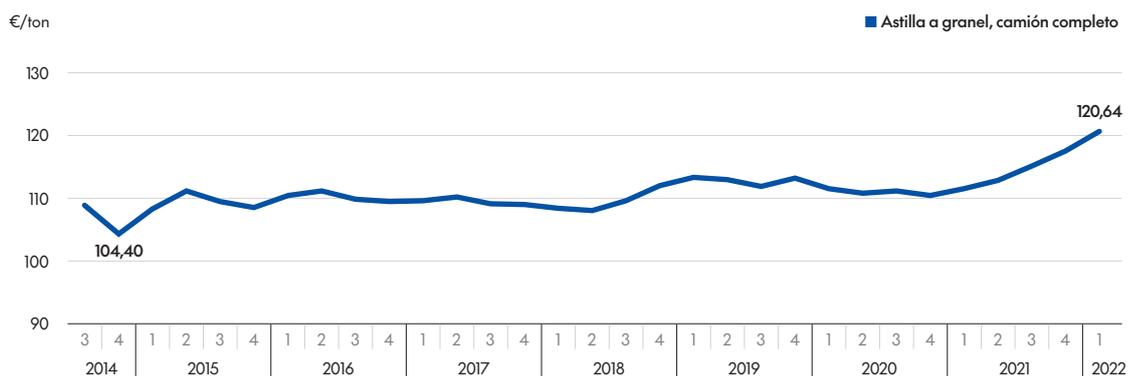


FIG. 4.2 | Precio astilla forestal uso residencial (AVEBIOM)



## BIOMASA

La industria y el sector doméstico, comercio y servicios suponen casi la totalidad del consumo, siendo la industria el sector en el que el uso de biomasa ha permanecido más constante en estas dos décadas, con una tendencia al crecimiento. El decrecimiento general del uso de este combustible es atribuible al descenso en los usos domésticos en áreas rurales, si bien ya se ha comentado que en los últimos años se observa una pequeña

alza debido al incremento del coste de los combustibles fósiles con una mayor estabilidad en el ámbito del coste de la biomasa (ver tabla 4.4).

El coste económico aproximado de la biomasa empleada en el consumo de energía final en Navarra en los últimos años ascendió a 26 millones de euros en 2018, 32 en 2019, 37 en 2020 y otros 15 millones en 2021 (ver tabla 4.5).

TABLA 4.4 | Consumo de energía final de biomasa por sectores en 2011, 2018-2021 (TEP)

	2011	2018	2019	2020	2021	% 2021
Agricultura	607	808	2.031	2.988	8.112	8,3%
Industria	58.978	67.463	51.267	56.298	69.858	71,3%
Transporte	-	-	-	-	-	-
Admón. y servicios públicos	116	269	315	1.480	298	0,3%
Doméstico, comercio y servicios	18.328	19.457	19.587	23.252	19.687	20,1%
<b>Total</b>	<b>78.029</b>	<b>87.997</b>	<b>73.200</b>	<b>84.018</b>	<b>97.955</b>	<b>100%</b>

TABLA 4.5 | Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2018-2021 (miles de euros)

Unidades: miles de euros		CARBON Y COQUES	PETROLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIODIESEL	BIOETANOL	GEOTERMIA	TOTAL
2018	Agricultura		72.320	4.591	18.758	415					96.084
	Industria	10.783	9.107	133.906	299.829	15.031					468.655
	Transporte		904.554	1.201	4.866			36.151	4.847		951.619
	Admon. y servicios públicos		1.688	8.739	43.425	164				241	54.258
	Domestico, comercio y servicios		36.299	119.036	223.548	10.077				158	389.118
	<b>Total consumo final energ.</b>	<b>10.783</b>	<b>1.023.968</b>	<b>267.473</b>	<b>590.426</b>	<b>25.688</b>		<b>36.151</b>	<b>4.847</b>	<b>399</b>	<b>1.959.734</b>
2019	Agricultura		63.590	3.850	21.269	996					89.705
	Industria	14.276	8.832	133.387	300.038	20.236				18	476.787
	Transporte		831.748	1.229	23.073			49.054	4.042		909.146
	Admon. y servicios públicos		1.358	9.089	43.454	187				253	54.341
	Domestico, comercio y servicios		30.548	124.662	205.696	10.748				187	371.840
	<b>Total consumo final energ.</b>	<b>14.276</b>	<b>936.076</b>	<b>272.217</b>	<b>593.530</b>	<b>32.167</b>		<b>49.054</b>	<b>4.042</b>	<b>457</b>	<b>1.901.820</b>
2020	Agricultura		70.406	927	13.507	1.499					86.340
	Industria		5.728	106.025	245.561	21.608					378.923
	Transporte	1.395	629.342	69	5.864			25.106	2.327		664.104
	Admon. y servicios públicos		672	5.711	38.370	903					45.656
	Domestico, comercio y servicios		24.278	100.418	211.037	12.881					348.614
	<b>Total consumo final energ.</b>	<b>1.395</b>	<b>730.426</b>	<b>213.151</b>	<b>514.340</b>	<b>36.892</b>		<b>25.106</b>	<b>2.327</b>		<b>1.523.638</b>
2021	Agricultura		88.985	833	18.637	1.305	13				109.773
	Industria	35.995	7.323	153.690	431.196	11.242					639.445
	Transporte		1.084.542	1.185	18.872			66.086	5.620		1.176.305
	Admon. y servicios públicos		1.218	29.011	39.861	48	10				70.148
	Domestico, comercio y servicios		28.095	169.642	326.387	3.168					527.292
	<b>Total consumo final energ.</b>	<b>35.995</b>	<b>1.210.163</b>	<b>354.361</b>	<b>834.952</b>	<b>15.763</b>	<b>23</b>	<b>66.086</b>	<b>5.620</b>		<b>2.522.963</b>

Fuente: Balances energéticos de Navarra 2021. Servicio de Transición Energética

## BIOMASA

TABLA 4.6 | Indicadores energéticos para biomasa

	2005	2010	2015	2018	2019	2020	2021
Consumo energía final de biomasa (TEP)	95.755	76.031	95.632	87.997	73.200	84.018	97.955
Consumo de energía final de biomasa por habitante (TEP/hab)	0,18	0,12	0,15	0,14	0,11	0,13	0,15
Consumo de biomasa sobre el consumo final de energía (%)	7,84%	3,75%	5,17%	4,41%	3,74%	4,76%	4,79%
Potencia eléctrica de biomasa, incluye cogeneración (kW)	-	8.280	8.280	8.280	8.280	8.280	8.280
Potencia térmica biomasa (kW) <sup>1</sup>	-	28.728	47.263	53.789	55.577	58.762	61.407

<sup>1</sup> Sólo se considera la potencia en instalaciones con un grado mínimo de automatización, se excluyen las instalaciones de leña de alimentación manual

Si bien a la vista de los balances hasta el año 2021 puede observarse cierta estabilidad en el precio de la biomasa, a partir del año 2021 la biomasa experimenta un incremento gradual debido al encarecimiento de los costes de extracción y coste eléctrico de transformación, si bien de manera más contenida que el incremento experimentado por los combustibles fósiles.

### Indicadores energéticos de biomasa

- Consumo de energía final de biomasa (TEP)**  
Es la cantidad de energía de biomasa utilizada en los puntos finales de consumo (industrias, edificios, etc.). Esta es fundamentalmente biomasa forestal, aunque podría haber pequeñas fracciones de otras biomásas, como huesos de aceituna.
- Consumo de energía final de biomasa por habitante (TEP/hab)**  
Cociente entre el indicador anterior y la población de Navarra en dicho año.
- Consumo de biomasa sobre el consumo final bruto de energía (%)**  
Cociente entre el consumo de energía final de biomasa y el consumo total de energía final, expresado en porcentaje.
- Potencia eléctrica de biomasa, incluye cogeneración (kW)**  
Es la potencia de las centrales de producción eléctrica a partir de biomasa forestal, que en el caso de Navarra es únicamente la planta de cogeneración de Smurfit Kappa en Sangüesa.
- Potencia térmica de biomasa (kW)**  
Es la potencia instalada de carácter térmico (con fines industriales o de calefacción), excluyendo las cogeneraciones porque ya están en el punto anterior.

### 4.1.4 ANÁLISIS DE LOS RECURSOS DE BIOMASA

Los datos recogidos en el Balance energético de Navarra de 2021 presentan los siguientes resultados específicos para la biomasa y resultados totales:

#### 4.1.4.1 Biomasa natural (forestal). Inventario de potenciales recursos existentes

##### El recurso forestal en Navarra

De la superficie total de la Comunidad Foral, en torno al 65% tiene la catalogación de terreno forestal<sup>2</sup> y de éste, aproximadamente, 450.000 ha. son arboladas. El 80% de esta superficie forestal arbolada se corresponde con bosques autóctonos.

<sup>2</sup> Según la Ley Foral 13/1990, de patrimonio forestal de Navarra, se entiende por terreno forestal:

- Los terrenos rústicos poblados por especies o comunidades vegetales, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo.
- Los terrenos sometidos a cultivo agrícola que constituyan enclaves en los montes, cualquiera que sea su extensión si se trata de comunales o de terrenos particulares cuyo cultivo esté abandonado por plazo superior a cinco años, así como aquellos que, siendo particulares y cuyo cultivo se ejerza regularmente, tengan una superficie inferior a la unidad mínima de cultivo.
- Los terrenos rústicos de cualquier condición que sean declarados como terreno forestal por la Administración de la Comunidad Foral al estar afectados por proyectos de corrección de la erosión, repoblación u otros de índole forestal.
- Los pastizales de regeneración natural, humedales y turberas.
- Las construcciones e infraestructuras destinadas a la gestión del monte y sus usos.

Se considerarán, asimismo, como terrenos forestales los que se dediquen temporalmente a la producción de maderas o leñas, mientras dure su establecimiento, que no podrá ser inferior al turno de la especie de que se trate.

## BIOMASA

TABLA 4.7 | Cuadro resumen de características de los combustibles de biomasa

ESPECIE	Superficie IFN4 (ha.)	Existencias IFN3 (m³)	Existencias IFN4 (m³)	Diferencia IFN4 - IFN3 (m³)
Fagus sylvatica	131.957	25.110.901	27.815.619	2.704.718
Pinus sylvestris	67.162	11.579.632	12.193.870	614.238
Pinus nigra	23.047	3.203.567	3.547.811	344.244
Quercus robur, q. Pubescens (q. Humilis) q. Faginea, q. Petraea y q. Pyrenaica	52.854	6.190.206	7.028.126	837.920
Quercus ilex	62.161	1.329.322	1.652.409	323.088
Pinus halepensis	35.929	693.494	868.306	174.811
Resto de especies	63.969	6.543.917	7.136.502	592.585
<b>Total</b>	<b>437.079</b>	<b>54.651.039</b>	<b>60.242.643</b>	<b>5.591.604</b>

TABLA 4.8 | Superficie forestal ordenada

AÑO	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ha	281.982	286.647	295.252	307.978	330.037	332.427	334.934	335.225	343.639

La principal formación forestal en Navarra es el hayedo (*Fagus sylvatica*) con aproximadamente 145.000 ha. (1/3 de las hayas de España crecen en Navarra), seguido por el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) que ocupa una superficie aproximada de 65.000 ha. Otras especies muy relevantes son el pino alepo, pino laricio, robles mediterráneos y pino radiata (figura 4.3).

De acuerdo con el III Inventario Forestal Nacional, en los últimos 25 años la superficie forestal se ha visto incrementada en un 24%, siendo el crecimiento anual de los bosques entorno a 1,3 millones de m<sup>3</sup>/año.

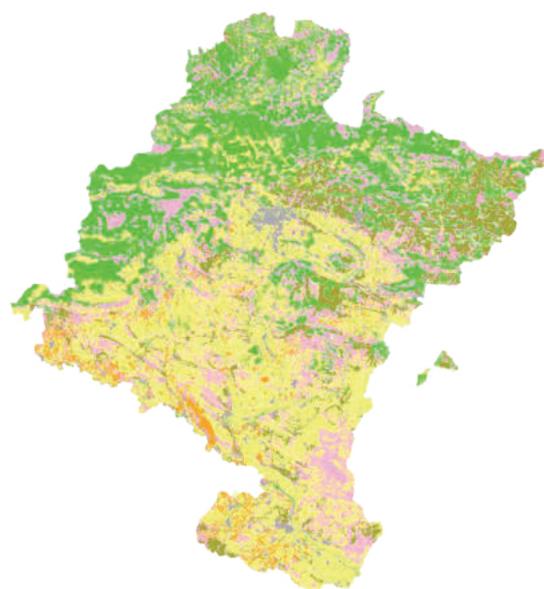
El IV Inventario Forestal Nacional para Navarra ([https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/navarra\\_tcm30-531790.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/navarra_tcm30-531790.pdf)), estima para Navarra unas existencias totales de 60,2 millones de m<sup>3</sup> lo que implica un incremento de 5,5 millones de m<sup>3</sup> en relación con el anterior (ver tabla 4.7).

Así mismo, el inventario de superficie forestal ordenada realizado por KLINA indica un crecimiento sostenible, estando en la actualidad en valores de más del 76% del total, el más alto a nivel nacional (tabla 4.8).

### El aprovechamiento actual

Respecto a los aprovechamientos forestales maderables (madera, leña y tronquillo) en Navarra, en 2021 supuso un volumen total de 244.880 m<sup>3</sup> (35,12% de madera, 34,11% de tronquillo,

FIG. 4.3 | Mapa cultivos y aprovechamientos. D. G. Agricultura y Ganadería (Edición 2012)

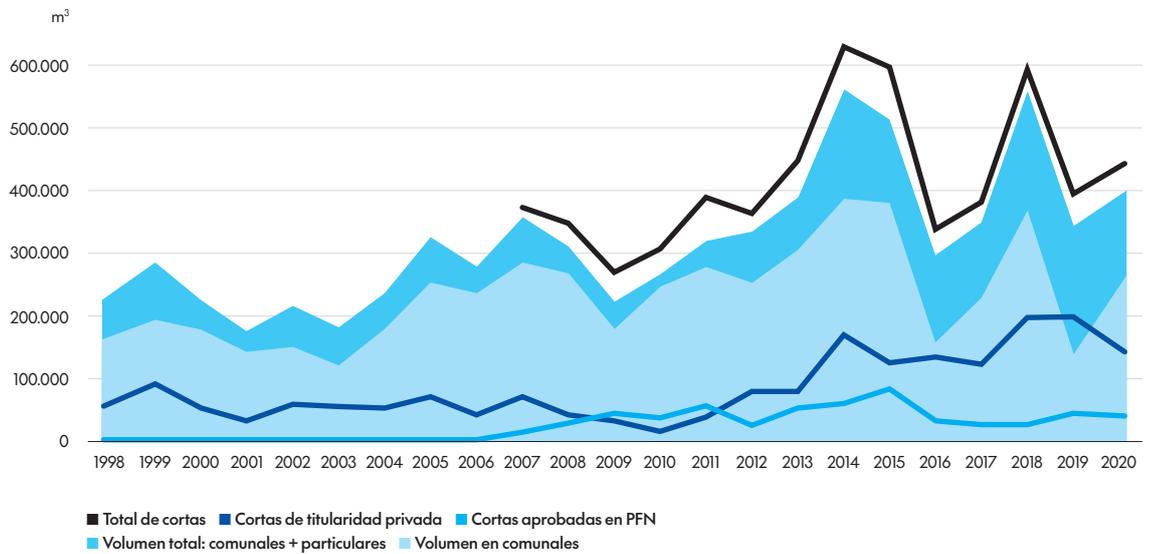


#### OCUPACIÓN DEL SUELO 2012

- Forestal. Coníferas
- Forestal. Frondosas
- Forestal. Bosques mixtos
- Forestal no arbolado
- Cultivos herbáceos
- Cultivos leñosos
- Otros (áreas urbanas, zonas inundables...)

Fuente: Mapa cultivos y aprovechamientos. D. G. Agricultura y Ganadería (Edición 2012). Gobierno de Navarra

## BIOMASA

FIG. 4.4 | Evolución total de cortas 1998-2020. Volumen (m<sup>3</sup>) de madera / año

6,36% de leña y un 21,23% de otros productos/sin clasificar) en lotes pertenecientes a Entidades Locales y Patrimonio Forestal de Navarra. En el caso de los aprovechamientos en montes privados, en 2021 se autorizaron cortas por un volumen total de 416.721 m<sup>3</sup>, casi tres veces las autorizaciones y volúmenes de 2020.

Como primera conclusión para el fomento del aprovechamiento energético de los sistemas forestales de Navarra, se aprovecha aproximadamente sólo una cuarta parte del crecimiento corriente anual de la superficie forestal arbolada de Navarra. Por lo tanto, el margen existente para la producción de biomasa forestal es muy amplio, y no debería repercutir en sectores ya asentados demandantes de otros productos (madera de sierra, poste, papel, embalaje, etc.).

Actualmente se puede considerar que las masas forestales cuyo aprovechamiento forestal tiene como principal producto la biomasa forestal son:

- Masas que poseen productos de mala calidad.
- Masas que tradicionalmente se han aprovechado para leñas.
- Masas de robles mediterráneos, encinares, pinares de alepo, pinares de laricio de calidad III y hayedos de calidades inferiores a III.

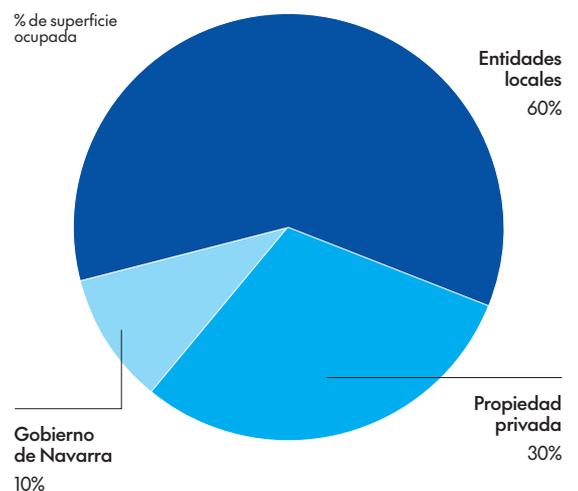
FIGURA 4.4  
Fuente: Informe sobre movilización de madera en Navarra 2020 (ADEMAN)

FIGURA 4.5  
Fuente: Gobierno de Navarra

#### 4.1.4.1.1 Análisis de la propiedad y gestión forestal

En Navarra entorno al 70% de los bosques son públicos (el 60% pertenece a entidades locales y el 10% al Gobierno de Navarra) y el 30% restante

FIG. 4.5 | Distribución de la propiedad forestal en Navarra



son de propiedad privada, con una superficie media por propietario en este último caso entorno a las 2,5 ha y de aproximadamente 2.500 ha en el caso de montes públicos. Es de destacar la diferencia de Navarra con respecto a la distribución de la titularidad de la propiedad, aspecto positivo en el ámbito de la movilización del recurso.

679 montes de titularidad pública conforman el Catálogo de Montes de Utilidad Pública de Navarra de 1912. Es de destacar que en los montes pertenecientes a las entidades locales la gestión es compartida entre el propietario y el Gobierno de Navarra, siendo éste último el que determina los aspectos técnicos del aprovechamiento

## BIOMASA

TABLA 4.9 | Potencial total disponible de biomasa en España

PROCEDENCIA		BIOMASA (t/año)	BIOMASA (TEP/año)	COSTE MEDIO (€/t)
Masas forestales existentes	Restos de aprovechamientos madereros	2.984.243	636.273	26,59
	Aprovechamiento del árbol completo	15.731.116	3.414.158	43,16
Restos agrícolas	Herbáceos	14.434.566	6.392.631	20,97
	Leñosos	16.118.220		
Masas herbáceas susceptibles de implantación en terreno agrícola		17.737.868	3.593.148	53,39
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno agrícola		6.598.861	1.468.173	36,26
Masas leñosas susceptibles de implantación en terreno forestal		15.072.320	1.782.467	42,14
<b>Total biomasa potencial en España</b>		<b>88.677.193</b>	<b>17.286.851</b>	

TABLA 4.10 | Potencial total disponible de biomasa en Navarra

	Masas forestales existentes			Masas leñosas susceptibles de implantac. en terreno forestal	Restos agrícolas	Masas herbác. susceptibles de implantac. en terreno agrícola	Masas leñosas susceptibles de implantac. en terreno agrícola	Total (TEP/año)
	Restos de aprovech. madereros	Árbol completo	Total masas existentes					
Navarra	9.051	172.223	181.274	22.799	157.911	115.411	41.059	518.455
<b>Total España</b>	<b>636.273</b>	<b>3.414.158</b>	<b>4.050.432</b>	<b>1.782.467</b>	<b>6.392.631</b>	<b>3.593.148</b>	<b>1.468.173</b>	<b>17.286.851</b>

forestal mientras que los primeros ostentan las competencias administrativas y de venta de madera siendo además los beneficiarios directos de los ingresos obtenidos.

En el caso de los montes pertenecientes a propietarios privados, no sujetos a legislación en materia de enajenación de bienes comunales o de contratos públicos, el Gobierno de Navarra emite las correspondientes autorizaciones en aspectos tales como el aprovechamiento de madera o el cambio de uso.

Desde 1992 Foresna-Zurgaia (Asociación Forestal de Navarra) aglutina a propietarios forestales tanto públicos como privados. La evolución en el número de asociados de la organización se ha visto aumentada desde su constitución con 130 socios particulares y 12 entidades locales, hasta la actualidad, formada por 62 Ayuntamientos, 26 Concejos y 5 Juntas de Valle (Entidades Locales), 240 propietarios individuales y 8 agrupaciones de monte que aglutinan a más de 262 propietarios forestales.

#### 4.1.4.2 Biomasa residual

##### 4.1.4.2.1 Residuos forestales y agrícolas

En el Informe “Evaluación del potencial de energía de la Biomasa” realizado a nivel estatal por el IDAE en 2011 se analizaron las diferentes

fuentes de biomasa, que en el apartado de “Res-tos agrícolas” recogía 2 tipos diferentes: herbáceos y leñosos. Los datos se recogen en la tabla 4.9. Para Navarra se calculó el potencial que se observa en la tabla 4.10.

Es de indicar que los precios de restos de aprovechamiento de biomasa que, al inicio del año 2022, estaban en los 30€/t, han experimentado un fuerte ascenso para situarlo en torno a los 60 €/t, a mediados de este mismo año, debido al incremento del resto de los combustible y energía eléctrica en procesos de transformación.

El uso de la biomasa tiene máxima prioridad; es un combustible renovable y con huella de carbono nula (el CO2 emitido en su combustión ha sido ya absorbido durante el crecimiento de las plantas). Estamos ante un combustible local que promueve el empleo y el desarrollo rural del territorio, mejorando el trabajo local y promoviendo la gestión forestal sostenible.

En los últimos 5 años se han desarrollado en Navarra distintos proyectos de consumo energético de biomasa entre los que caben destacar:

- Adjudicación e inicio de construcción de la central de calor en el barrio de Txantrea de Pamplona con un arranque de 4,5 MW de caldera para la distribución de agua caliente en canalización distribuido a lo largo del barrio.

## BIOMASA

- Adjudicación y construcción de la central térmica a biomasa de la residencia El Vergel en Pamplona.
- Instalación de calderas de biomasa en edificios del Dpto. de Educación (CP Abarzuza, IESO Roncal, CP Arbizu, Irubide, Eunate).
- Lanzamiento de la gestión y explotación del Centro de Acopio, Transformación y Suministro de Biomasa de Aoiz/Agoitz.

### Restricciones al uso de biomasa térmica

Diferentes estudios concluyen que las principales restricciones en el aprovechamiento de madera para fines energéticos son:

- Desconocimiento de esta opción energética y sus ventajas por parte de los potenciales usuarios y prescriptores (arquitectos, ingenieros, instaladores).
- Experiencias negativas por falta de conocimiento y profesionalidad que repercuten en la imagen de esta energía en el mercado.
- Publicidad negativa de grupos con intereses opuestos, tales como otros sectores energéticos o una parte del mundo ecologista.
- Incertidumbre respecto a la evolución del precio de la materia prima y del producto por tratarse de un mercado en desarrollo.
- La fragmentación de la propiedad forestal y su desconexión de los mercados.
- La falta de sinergia con la industria forestal y su escasa presencia en algunas regiones.
- Inadecuación de los montes para explotaciones muy intensivas.
- Bajo nivel de consumo actual, por lo que existe mayor oferta que demanda.

A estos puntos hay que añadir otros factores como los costes de extracción y transporte o la carencia de maquinaria adecuada para este tipo de aprovechamientos.

#### 4.1.4.3 Residuos y biogás

Este tipo de combustible se desarrolla en el capítulo 3 por formar parte del grupo de gases renovables.

#### 4.1.4.4 Biomasa de cultivos energéticos-Biocarburantes

En Navarra existen las siguientes plantas:

- **Biodiesel de Caparroso (OLEOFAT):** Oleofat adquirió en el año 2019 la planta de biodiesel de Acciona de Caparroso para reconvertirla

en una moderna biorefinería para generación de biocarburante de segunda generación denominado HVO (Hydrotreated vegetable OIL). Así mismo cuenta con una planta en la Ciudad Agroalimentaria de Tudela donde realiza tratamiento de valorización de subproductos oleaginosos a través de esterificación y destilado.

- **Planta de los Arcos (Solartia):** Dispone de un almacén logístico propio y de un centro de fabricación de biocombustibles: Biodiesel y Biofuel.
- **Planta de biomasa de Sangüesa:** En funcionamiento (se describen sus características en el punto 4.1.6.2).

### 4.1.5. ANÁLISIS DEL SECTOR PRODUCTOR DE LA BIOMASA FORESTAL EN NAVARRA

Las empresas que operan biomasa en Navarra son de los siguientes tipos: Explotación forestal, Serrerías y embalaje, Almacenes y Fabricación de productos de madera.

La implicación de la ya existente industria forestal es fundamental para movilizar el recurso, incluida la biomasa forestal. Los costes de extracción y logística son absorbidos más fácilmente cuando estas industrias participan en los proyectos energéticos.

El tejido industrial-empresarial forestal navarro se desglosa en empresas de explotación y trabajos forestales, primera y segunda transformación, industria papelera e industria relacionada con biomasa forestal. Es destacable el hecho que ciertas industrias forestales realizan simultáneamente su actividad en más de uno de los diferentes grupos indicados. A su vez debe reseñarse la presencia de una red de pequeñas empresas forestales dedicadas a labores de asesoría técnica y de ingenierías vinculadas a proyectos de aprovechamiento energético.

La industria en Navarra se agrupa en ADEMAN (Asociación de Empresarios de la Madera de Navarra) y se caracteriza en general por su pequeño tamaño y su importancia a nivel local. En muchos casos son empresas familiares y de desarrollo local que generan empleo fijando la población en el ámbito rural, de ahí la importancia de su implantación y mantenimiento. En otros, son de mayor tamaño, algunas multinacionales, más tecnificadas y que obtienen productos de proyección internacional, pero que según las fluctuaciones del mercado pueden deslocalizar la producción. De acuerdo con datos de ADEMAN, el sector engloba a unas 391

## BIOMASA

Empresas, de las que el 50% son autónomos, y representan el 1,2% del total de las empresas de Navarra y una cifra de negocio de unos 120 M€ (el 0,75% de la Industria en Navarra).

Aproximadamente el 80% de las empresas de explotación forestal, son de menos de 10 empleados. La principal zona de trabajo es en Navarra, pero realizan trabajos en Comunidades limítrofes y Francia. Por otro lado respecto a las industrias de transformación aproximadamente el 75% son de menos de 10 empleados.

La madera se adquiere, en general, en Francia, Navarra y algo en País Vasco. La razón de las serrerías de optar, en muchos casos, por la adquisición de su materia prima en Francia, depende de la especie, pero principalmente por la necesidad de madera de mayor calidad que en Navarra es más difícil conseguir. Los productos obtenidos dependen del tipo de materia prima empleada destacándose: tabla, tablón, piecerío para mueble, vigas, tarima, chapa, tablero curvado, leñas o productos más específicos.

Cabe destacar entre las empresas de fabricación existentes en Navarra Smurfit Kappa, por su gran peso en el sector en cuanto al volumen de empleos generados y madera movilizada. La empresa papelera emplea en torno a 393.180 m<sup>3</sup>/año de madera de pino que se destinan a la producción de papel y cartón (el 30% procede de la Comunidad Foral). A eso se añaden en torno a 40.000 Tn/año de corteza y residuos forestales no maderables para fines energéticos. Produciendo 112.000 Tn/año de papel.

Según FAO (ONU), en el caso del sector forestal por cada empleo directo se genera como mínimo un empleo indirecto, por lo que se alcanzaría, según esta hipótesis, una cifra de 4.200 empleos en estos subsectores. Sirva como ejemplo, que en el caso de la biomasa forestal para uso térmico genera 135 empleos por cada

10.000 habitantes, frente a 9 empleos que genera el gasóleo o el gas natural<sup>3</sup>.

A estas cifras habría que añadir los empleos asociados en el sector de instalaciones que consumen biomasa y de fabricación y logística del combustible, que a día de hoy no son muy significativos, pero de los que cabe esperar un importante crecimiento.

A nivel industrial - empresarial, se han realizado diferentes inversiones en cuanto a la elaboración de materia prima forestal para su empleo en calderas, como es la elaboración de astillas, pellets o leñas.

La Asociación Española de Valorización Energética de la Biomasa (AVEBIOM), que se dedica al desarrollo del sector de la bioenergía que cubren toda la cadena de valor de la biomasa, ha actualizado en el año 2022 su mapa de los biocombustibles, entre los que se encuentra la astilla, pellets, leña y otros residuos mínimos en Navarra, todo ello como biomasa certificada.

En Navarra se encuentran las empresas recogidas en la tabla 4.11.

El Gobierno de Navarra está promoviendo la apertura de un Centro de Acopio, Transformación y Suministro de Biomasa de Aoiz/Agoitz que prevé un inicio para el suministro de 900 t/a para edificios de vivienda protegida de alquiler social y públicos.

### 4.1.6. ANÁLISIS DE LA UTILIZACIÓN Y POSIBLE DEMANDA DE BIOMASA

#### 4.1.6.1 Demanda térmica de biomasa forestal

España depende energéticamente un 80% de la energía del exterior y el 50% de la energía consumida en la UE-27 es para uso térmico, y las cifras de Navarra son similares. Los precios de los combustibles fósiles están experimentando crecimientos exponenciales tal y como se está observando en la actualidad. Actualmente la biomasa para uso térmico compite perfectamente con cualquier tipo de combustible y esta coyuntura económica puede servir de acelerador en el uso de combustible limpios climáticamente.

En la tabla 4.12 (página siguiente) se presentan valores orientativos que reflejan el coste de diferentes tipos de combustible de uso doméstico por unidad energética.

TABLA 4.11 | Empresas productoras de biocombustibles en Navarra

EMPRESA	PRODUCTO	LOCALIZACIÓN
Echeveste Hermanos	Pellets	Lesaka
Ecofuego	Pellets	Muruarte de Reta
NaparPellet	Pellets-Astilla	Etxarri-Aranatz
Gesbrick	Pellets	Etxarri-Aranatz
Harimasa	Briquetas	Ihabar-Arakil

## BIOMASA

TABLA 4.12 | Coste de diferentes tipos de combustible de uso doméstico por unidad energética

COMBUSTIBLE	UNIDAD	PRECIO UNITARIO (€/ud)	EQUIVALENCIA ENERGÉTICA (en kWh)	PRECIO POR UNIDAD ENERGÉTICA (€/kWh)	OBSERVACIONES
Gasoil	Litro	0,725	10,100	0,0643	Precio venta 2021 CORES
Pellets	Kg.	0,3706	4,800	0,0778	Precio 2º trimestre 2022, a granel en camión cisterna
Astilla	Kg.	0,1256	3,060	0,0315	2º trimestre 2022, a granel con transporte de 100 km
Gas butano bombona	Kg.	1,204	13,390	0,0783	Bombona de 12,5 kg. Precio CORES 2021
Gas propano canalizado	Kg.	1,074	11,567	0,0528	Gas canalizado, precio mayo 2022 (BOE). Sin añadir el término fijo
Gas natural	kWh	0,655	1,000	0,0425	Tarifa último recurso (TUR 2). (consumo < 12.000 kWh/año). Sin añadir el término fijo

Los factores críticos para el desarrollo de exitosos mercados de biomasa forestal son principalmente: la integración entre industrias, los efectos de escala, los mercados, la competición con otras fuentes de energía y las políticas locales y nacionales.

Se espera un incremento considerable en el uso de biomasa forestal en viviendas consecuencia del alza en los precios de los combustibles fósiles y la mejora en la tecnología de las instalaciones y en productos tales como pellets.

En este contexto las autoridades públicas pueden jugar una doble función: su papel como consumidores y su participación como socios en los proyectos. Pero también es muy relevante su implicación estableciendo medidas de apoyo y fomento, tanto legales como económicas.

Los contratos de larga duración de dendrocombustibles (combustibles de madera) son esenciales para facilitar el funcionamiento sostenible y adecuado de sistemas de calefacción / district heatings. La movilización de biomasa forestal definitivamente necesita de apoyos públicos pero los mercados deben convertirse en el principal protagonista.

El uso de la biomasa se contempla como prioritario dentro del “Programa de fomento de la biomasa forestal” tal como recoge la Estrategia de Especialización Inteligente de Navarra-S4 en su apartado dedicado a la Industria de la Energía Verde dentro de la línea de trabajo de “Desarrollo de vectores de energía verde”.

Como consecuencia del encarecimiento de los costes de los combustibles fósiles en los últimos tiempos, principalmente por las causas sobrevenidas de la guerra de Ucrania, y la necesidad de

descarbonización, en el sector industrial (sector con unas necesidades térmicas mantenidas a lo largo del año en contraposición con las necesidades de climatización de los sectores residencial y servicios) se están moviendo distintos proyectos de elevada potencia que pueden ocasionar un fuerte incremento de las necesidades futuras. Todos estos proyectos, alimentados por astilla forestal pueden ser un importante motor para el desarrollo de un sector estable dentro de la economía y mantenimiento del territorio forestal navarro.

Este posible gran incremento de necesidades puede hacer necesario actualizar los estudios de recursos existentes en la Comunidad Foral, especialmente el recurso forestal destinado a la generación de astilla.

#### 4.1.6.2 Demanda eléctrica de biomasa forestal

La sociedad actual de cualquier país o región europea, en el contexto de la reducción de la dependencia energética exterior, de un mejor aprovechamiento de los recursos energéticos disponibles y de una mayor sensibilización ambiental, demanda cada vez más la utilización de las energías renovables y la eficiencia en la generación de electricidad, como principios básicos para conseguir un desarrollo sostenible desde un punto de vista económico, social y ambiental. La satisfacción de estas demandas permite además la reducción de GEI, de acuerdo con los compromisos ambientales europeos y nacionales.

La potencia instalada con biomasa en la actualidad en España está en torno a los 857 MW (REE 2021), lejos todavía del nuevo marco regulatorio estatal determinado con el Plan Nacional Inte-

## BIOMASA

grado de Energía y Clima (PNIEC) que establece un escenario objetivo de una potencia instalada de biomasa de casi 1.500 MW para 2030 y una generación eléctrica bruta de más de 10.000 GWh para el mismo año.

Tomando en consideración las dificultades en la oferta, la prioridad de la movilización de la materia prima ya existente y la importancia de la participación de los propietarios forestales y de la industria forestal en los proyectos, buscando de este modo sinergias foresto-energéticas, la estrategia de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, ha sido, por un lado, la de apoyar aquellos proyectos de escala local, principalmente plantas de cogeneración, de potencia no superior, en general, a 1 MW, suministrándose de materia prima procedente de fuentes locales y fomentando además la participación accionarial de los propietarios forestales en los proyectos, y por otro lado todas aquellas instalaciones ligadas a la industria forestal.

En los años 2009-12 existía interés por parte de las entidades locales de diferentes valles de Navarra por instalar pequeñas plantas de biomasa para la producción eléctrica y/o cogeneración con producción de combustible (pellets o astillas). Las potencias eléctricas que se planteaban se situaban entre los 100 y los 500 kW.

Además de producir electricidad con su propia materia prima, el calor generado serviría para cubrir las necesidades de calor y refrigeración de diversas industrias localizadas en los polígonos industriales. Sin embargo, todas estas iniciativas quedaron paralizadas con la reforma del sector eléctrico realizada entre los años 2012 y 2014, que han reducido notablemente los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.



Planta de Smurfit Kappa en Sangüesa.

Hoy en día, en un régimen económico de no primado en el sector de la generación eléctrica renovable, solamente los grandes proyectos con altas potencias tienen cabida de cara a la minimización de costes que hagan rentable proyectos de generación de energía eléctrica con biomasa.

### Central de producción de energía eléctrica en Smurfit Kappa (Sangüesa)

La empresa papelera Smurfit Kappa Sangüesa Paper, antes Papelera Navarra, localizada en Sangüesa, lleva más de 50 años en funcionamiento. Se dedica a la elaboración de papel y cartón con una facturación anual de 60 millones de euros y una producción de más de 112.000 toneladas de papel al año. En lo referente al empleo, la papelera de Sangüesa genera en la actualidad cerca de 250 puestos de trabajo directos y otros 250 indirectos.

Para la fabricación del papel y cartón, esta planta utiliza como materia prima 375.000 m<sup>3</sup> de madera de pino al año, de los que aproximadamente 185.000 m<sup>3</sup> proceden de los montes navarros. Esta circunstancia sitúa a la citada empresa en el primer lugar en cuanto a consumo de madera en la Comunidad Foral.

Esta planta dispone de una caldera de biomasa de 33 MW de potencia instalada, con la que producen electricidad además de vapor para su propio proceso productivo. Esta instalación fue objeto de una importante reforma en el año 2012, que ha hecho posible que el consumo de combustibles fósiles haya pasado a ser prácticamente nulo (antes consumía un 10% de fuel oil), y el consumo de biomasa haya pasado de unas 60.000 toneladas de biomasa forestal al año (45.000 procedentes de la corteza que queda como residuo de la elaboración del papel y



Planta de biomasa de Acciona en Sangüesa.

## BIOMASA

15.000 biomasa procedente de trabajos forestales realizados en los montes) a unas 75.000 toneladas anuales de biomasa forestal (se ha incrementado en 30.000 toneladas adicionales las procedentes de trabajos forestales). En total la producción acumulada anual es de 65.000 MWh destinados íntegramente a la venta.

### Planta de producción de energía eléctrica con biomasa agrícola de Acciona en Sangüesa

Aunque se trata de una instalación que no emplea, al menos en la actualidad, biomasa forestal, sí se debe mencionar la planta de generación eléctrica de Acciona en Sangüesa a partir de residuo agrícola (paja de cereal), por tratarse de una planta única en Navarra y de la única instalación con fines únicamente eléctricos a partir de biomasa.

La potencia autorizada de la planta es de 30,2 MW, y su producción anual, aunque variable, es de aproximadamente 200.000 MWh. Las necesidades de biomasa para esa generación puede estar en torno a las 160.000 toneladas de paja/año.

En 2021 produjo un total de 213,7 GWh, lo que supuso el 4,6% del consumo de energía final de electricidad de Navarra.

## 4.2. OBJETIVOS E INDICADORES

### 4.2.1. OBJETIVOS

Los objetivos estratégicos y globales relacionados con la biomasa son los siguientes:

- 1.1. Reducir las emisiones de GEI en un 55% para 2030 con respecto a las cifras de 2005 en el conjunto de los sectores comprendidos en el PEN2030, derivadas de su consumo de energía.
  - 1.2. Alcanzar un 50% la contribución de las energías renovables en el consumo total de energía final en 2030 y un 100% del consumo de electricidad.
  - 1.5. Fomentar las energías renovables apostando por sostener en Navarra un liderazgo energético, industrial y tecnológico que mejore el autoabastecimiento
  - 1.7. Fortalecer el tejido empresarial e industrial en el ámbito de las nuevas tecnologías energéticas.
  - 1.8. Apoyar la transición energética hacia un modelo sostenible en todos los sectores y segmentos de consumo.
  - 1.9. Impulsar el cambio en el transporte hacia “vehículos cero emisiones” y nuevas soluciones modales incrementando la utilización de las energías renovables y reduciendo las emisiones contaminantes hasta cubrir el 29% del consumo de energía final del transporte con energías renovables.
  - 1.10. Impulsar un nuevo modelo energético favoreciendo la generación distribuida.
  - 1.12. Fomentar el impulso normativo y legislativo en consonancia con exigencias europeas, estatales y la voluntad de Navarra de mantener su liderazgo en un modelo energético sostenible.
  - 1.13. Favorecer el impulso de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación en el ámbito energético, con líneas tecnológicas que favorezcan la transferencia de conocimiento, soluciones y tecnología entre agentes del SINAI.
  - 1.15. Promover la cooperación y colaboración con otras regiones, territorios y agentes como fórmula para multiplicar, transferir y alinear el modelo energético con la vanguardia de conocimiento.
- Los objetivos específicos en materia de Biomasa son los siguientes:
- 4.1. Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa forestal de Navarra con reducción de la huella de carbono con un incremento sobre el consumo final del 25% para el año 2030.
  - 4.2. Asegurar que la biomasa proceda de fuentes renovables con trazabilidad como plantaciones de madera o bosques originarios gestionados de forma segura y sostenible.
  - 4.3. Difundir ampliamente las tecnologías mejoradas mediante la creación de una oficina de biomasa.
  - 4.4. Apoyar y fomentar las tecnologías modernas que usan un amplio abanico de fuentes de biomasa, como los residuos agro-industriales, rurales y urbanos, para generar combustibles de alta calidad, gases y electricidad.
  - 4.5. Aplicación e integración de instalaciones de biomasa en los edificios de la Administración Foral de Navarra.
  - 4.6. Promover la instalación centralizada de instalaciones de generación de calor en base a biomasa agrupando a distintas Comunidades Energéticas.
  - 4.7. Trabajar en coherencia con el Programa de Prevención y Plan de Gestión del Plan de Residuos de Navarra 2017-2027.

## BIOMASA

### 4.2.2. INDICADORES

Los objetivos relacionados con la gestión y utilización de la Biomasa llevan una serie de indicadores asociados que reúnen los siguientes requisitos:

- Estar alineados con los objetivos concretos.
- Ser medibles (posibilidad de fácil disponibilidad de datos).
- Que las magnitudes que reflejen permitan actuar de una manera directa a la administración para modificar sus resultados.

Una vez identificados los distintos indicadores para cada una de las áreas específicas, se se organizan y jerarquizan, de manera que se puedan definir los niveles y las necesidades de medición y que sea viable la gestión de los mismos. En un primer nivel se han considerados unos

indicadores denominados estratégicos que son los necesarios para evaluar la senda del cumplimiento de los objetivos estratégicos y globales del Plan y en un segundo nivel, otros indicadores de menor relevancia, pero así mismo necesarios para calcular los primeros y evaluar el cumplimiento de los objetivos específicos y las diferentes actuaciones propuestas en cada área específica del Plan y, por último, se han recogidos otros indicadores de tercer nivel que también son monitorizados por el Servicio de Transición Energética y que pueden servir para seguir la realización de las actuaciones propuestas en cada área específica del Plan.

Los indicadores estratégicos y sus metas a 2030 de este apartado se recogen en la tabla 4.13.

Por otro lado, los indicadores considerados de segundo nivel para este área de actuación junto con sus objetivos a 2030 se muestran en la tabla 4.14.

TABLA 4.13 | Indicadores estratégicos y metas a 2030 para la biomasa PEN 2030

INDICADORES ESTRATÉGICOS	UNIDAD	META 2030
Biomasa	% biomasa térmica frente a consumo final	% 7%

TABLA 4.14 | Indicadores de segundo nivel y metas a 2030 para la biomasa PEN 2030

INDICADORES PARA LA GESTIÓN Y UTILIZACIÓN DE BIOMASA		META 2030
<b>Generación eléctrica</b>		
Biomasa	Evolución potencia instalada biomasa (MW)	38
	Evolución energía generada (MWh)	271.547
	% Generación biomasa eléctrica frente a consumo final eléctrico	5,4%
Biogás y biometano	Evolución instalaciones biogás	22
	Evolución potencia instalaciones biogás (MW)	38
	Energía generada (MWh)	259.326
	% de generación eléctrica a partir de biogás frente a consumo final eléctrico	5,1%
	Evolución energía reconvertida a biometano (MWh)	200.000
<b>Otras generaciones</b>		
Biomasa térmica	Evolución potencia instalada (MW)	110
	Evolución energía final (TEP)	145.705
	% Biomasa térmica frente a consumo final	7,0%
Biocarburantes	Evolución consumo (TEP)	45.001
<b>Recurso</b>		
Biomasa	Evolución producción energías renovables biomasa (TEP)	172.311
	Producción electricidad con biomasa/Producción total eléctrica (%)	2%
	Producción electricidad con biomasa/Consumo total eléctrica (%)	5%
	Consumo de energía primaria de biomasa (TEP)	209.067
	Consumo de energía final de biomasa (TEP)	145.705

## BIOMASA

A continuación, se recogen los indicadores monitorizados por el Servicio de Transición Energética para este capítulo:

### Indicadores globales referentes a la Biomasa

- 4.1. Consumo energía primaria por fuentes (TEP, %).
- 4.2. Consumo de energía final por fuentes y por sectores (TEP, %).
- 4.3. Evolución producción energías renovables biomasa (TEP).
- 4.4. Grado de autoabastecimiento.
- 4.5. Coste de la biomasa utilizada en el consumo de energía final.
- 4.6. Volumen aprovechamientos forestales autorizados, por especies y titularidad.
- 4.7. Superficie forestal con proyecto de ordenación o plan de gestión.
- 4.8. Superficie forestal con certificación en gestión forestal sostenible.
- 4.9. Volumen de madera consumida en las instalaciones de biomasa.

### Biomasa térmica

- 4.10. % del presupuesto anual ejecutado en instalaciones de biomasa.
- 4.11. Evolución nº calefacciones de District Heating de biomasa en entidades locales de más de 5.000 habitantes.
- 4.12. Evolución implantación de biomasa en reformas o nuevas instalaciones de la Administración (nº de instalaciones).
- 4.13. Evolución implantación de biomasa con las Empresas de Servicios Energéticos para mantenimiento y gestión de las instalaciones (nº de empresas).
- 4.14. Evolución nº plantas/equipos de consumo biomasa instalados.
- 4.15. Evolución valoración energética de residuos (PGRIN) con redes de calor (TEP).
- 4.16. Evolución energía empleada en forma biogas en transporte y autoconsumo de granjas, etc. (TEP).
- 4.17. Renovaciones de calderas/renovaciones totales (%).
- 4.18. Consumo de energía final de biomasa por habitante (TEP/hab).
- 4.19. Evolución Potencia térmica de biomasa (kW).

### Biocarburantes

- 4.20. Evolución Producción (TN).
- 4.21. Grado de cumplimiento de la Directiva 2003/30/CE (%).
- 4.22. Evolución Nº de plantas/equipos de consumo de biocarburantes.

### 4.3. PLANIFICACIÓN DE DESARROLLO DE LA BIOMASA

La planificación de programas y actuaciones, por orden de prioridad en materia de biomasa, así como la definición de indicadores asociados, metas y plazos se refleja en la tabla 4.15 de la página siguiente.

#### 4.3.1. PROGRAMAS DE PRODUCCIÓN Y SUMINISTRO DE BIOMASA

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

##### 4.3.1.1 Planificación y certificación forestal

La administración forestal continuará apoyando con inversiones propias la planificación forestal indispensable para la certificación en gestión forestal sostenible. El 75% ya está planificado. El apoyo a la planificación está incluido en el Programa de Desarrollo Rural de Navarra 2014-2020 en la medida de cooperación entre distintas administraciones. Cualquier aprovechamiento forestal, incluido aquel que tenga como destino la producción de biomasa, debe realizarse de acuerdo con la legislación vigente y conforme a los proyectos de ordenación, documentos de planificación forestal o directrices de gestión que les sean de aplicación con objeto de garantizar la sostenibilidad del recurso y, por tanto, su carácter renovable.

En Navarra cerca del 75% de los terrenos forestales comunales se encuentran ordenados, cifra muy superior a la española como se ve en la tabla 4.16 de la página 20.

En 2021, 307.058 ha (por encima del 69% de la superficie forestal arbolada) se encuentran certificadas (PEFC<sup>4</sup>) en Navarra, la comunidad autónoma con mayor porcentaje de superficie forestal certificada a nivel nacional, mientras que en España esta cifra se situó por encima del 13%. Más del 80% de la madera de titularidad pública aprovechada está certificada, es decir, sometida a criterios de verificación por organismos independientes que aseguran la sostenibilidad de la gestión del recurso forestal. En España este porcentaje está por encima del 12%.

Además, se han desarrollado nuevas estrategias de planificación forestal, que permiten una rápi-

<sup>4</sup>PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification – Programa de reconocimiento de Sistemas de Certificación Forestal) una entidad no gubernamental, independiente, sin ánimo de lucro y ámbito mundial, que promueve la gestión sostenible de los bosques para conseguir un equilibrio social, económico y medioambiental de los mismos.

## BIOMASA

TABLA 4.15 | Planificación de programas y actuaciones en biomasa dentro del PEN 2030

Ámbito del PEN 2030. BIOMASA									
PROGRAMA A DESARROLLAR / ORDEN DE PRIORIDAD		INDICADOR ASOCIADO	METAS Y OBJETIVOS						
ACTUACIÓN PLANIFICADA / AGENTES IMPLICADOS	OBJETIVO ESPECÍFICO PRIORIZADO		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
<b>Consumo térmico / 1</b>									
Nuevas deducciones fiscales por inversión en instalaciones de energías renovables / D. G. Industria	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Apoyo y fomento tecnologías que usan un amplio abanico fuentes de biomasa	4.14)	50	100	150	200	250	300	400
<b>Consumo térmico / 2</b>									
Subvenciones a entidades locales y entidades sin ánimo de lucro que realicen inversiones en instalaciones térmicas que utilicen como combustible biomasa / D. G. Industria	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)				100%	100%	100%	100%
	Apoyar y fomentar las tecnologías modernas que usan un amplio abanico de fuentes de biomasa	4.14)				5	10	15	30
<b>Consumo térmico / 3</b>									
Ayudas a la renovación de las redes de calor urbanas con criterios de eficiencia energética / D. G. Industria	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)			100%	100%	100%	100%	100%
	Apoyar y fomentar las tecnologías modernas que usan un amplio abanico de fuentes de biomasa	4.14)			5	10	15	20	40
<b>Biomasa en la Administración / 4</b>									
Instalación de calderas de Biomasa en los edificios del Departamento de Educación / Dpto. Educación	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)				100%	100%	100%	100%
	Apoyar y fomentar las tecnologías modernas que usan un amplio abanico de fuentes de biomasa	4.14)				1	3	5	10
<b>Biomasa en la Administración / 5</b>									
Instalación de calderas de Biomasa en los edificios del Departamento de Salud / Dpto. Salud	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)				100%	100%	100%	100%
	Aplicación e integración instalaciones de biomasa en edificios de la Admón.	4.14)				1	3	5	10
<b>Biomasa en la Administración / 6</b>									
Instalación de calderas de Biomasa en los edificios del Departamento de Cultura, Deporte y Juventud / Dpto. Cultura	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)				100%	100%	100%	100%
	Aplicación e integración instalaciones de biomasa en edificios de la Admón.	4.14)				1	3	5	10
<b>Biomasa en la Administración / 7</b>									
Instalación de calderas de Biomasa en las dependencias Patrimonio / Dpto. Patrimonio	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)				100%	100%	100%	100%
	Aplicación e integración instalaciones de biomasa en edificios de la Admón.	4.14)				1	3	5	10
<b>Consumo eléctrico / combinado / 8</b>									
Proponer un proyecto piloto de Micro-redes con biomasa / Municipios con red municipal de distribución de energía + D. G. Industria	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
	Aplicación e integración instalaciones de biomasa en edificios de la Admón.	4.14)	1	1	1	2	5	10	20
<b>Acciones transversales / 9</b>									
Campaña de difusión de la Biomasa forestal / D. G. Industria	Difundir ampliamente las tecnologías mejoradas	4.19)	7%	7%	8%	8%	9%	9%	10%
<b>Acciones transversales / 10</b>									
Compromiso cumplimiento Ley Foral 13/1990, de Protección y Desarrollo del Patrimonio Forestal de Navarra y del Acuerdo del GN sobre el impulso de la biomasa) / Gobierno de Navarra	Asegurar que la biomasa utilizada proceda de fuentes renovables con trazabilidad	4.8)	75%	76%	77%	78%	79%	80%	90%
<b>Acciones transversales / 11</b>									
Creación de Normativa para promociones públicas. Calefacciones de distrito / Gobierno de Navarra	Aplicación e integración de instalaciones de biomasa en los edificios de la Administración	4.14)				5	10	15	30
<b>Planificación y certificación forestal / 12</b>									
Fomento de la planificación forestal / Gobierno de Navarra	Asegurar que la biomasa utilizada proceda de fuentes renovables con trazabilidad	4.7)	75%	76%	77%	78%	79%	80%	90%

SIGUE EN PÁGINA SIGUIENTE

## BIOMASA

VIENE DE PÁGINA ANTERIOR

Ámbito del PEN 2030. BIOMASA									
PROGRAMA A DESARROLLAR / ORDEN DE PRIORIDAD		INDICADOR ASOCIADO	METAS Y OBJETIVOS						
ACTUACIÓN PLANIFICADA / AGENTES IMPLICADOS	OBJETIVO ESPECÍFICO PRIORIZADO		2020	2021	2022	2023	2024	2025	2030
<b>Acciones transversales / 13</b>									
Auditorías de certificación forestal / Gobierno de Navarra	Asegurar que la biomasa utilizada proceda de fuentes renovables con trazabilidad	4.8)	75%	76%	77%	78%	79%	80%	90%
<b>Acciones transversales / 14</b>									
Inventario de recurso forestal para la generación de astilla forestal en Navarra	Asegurar las posibilidades de crecimiento del sector de biomasa forestal de cercanía para uso térmico	4.18)							100%
<b>Impulso empresarial / 15</b>									
Ayudas a las industrias de primera transformación y empresas de trabajos silvícolas / Gobierno de Navarra + Grupos de interés	Ampliar y mejorar el aprovechamiento energético de la biomasa	4.10)	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Impulso empresarial / 16</b>									
Ayudas a las industrias de primera transformación y empresas de trabajos silvícolas / Gobierno de Navarra + Grupos de interés	Difundir ampliamente las tecnologías mejoradas	4.10)	7%	7%	8%	8%	9%	9%	10%
	Apoyar y fomentar las tecnologías modernas que usan un amplio abanico de fuentes de biomasa	4.14)				5	10	15	30

TABLA 4.16 | Superficie forestal ordenada en Navarra

	2014	2017	2018	2019	2020	2021
Superficie forestal ordenada (ha)	286.647	330.037	332.427	334.934	335.225	343.639

da planificación de la propiedad forestal privada de pequeño tamaño posibilitando por lo tanto el aprovechamiento sostenible y la puesta en mercado de sus productos. Esta situación pone en clara ventaja competitiva a los recursos procedentes de los montes navarros y posibilita al impulso del aprovechamiento energético de los mismos. En el siguiente enlace se pueden consultar los diferentes temas relacionados con los sistemas de certificación forestal: [http://www.navarra.es/home\\_es/Temas/Medio+Ambiente/Montes/Certificacion+forestal.htm](http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Montes/Certificacion+forestal.htm)

#### 4.3.1.2 Cooperación con asociacionismo de propiedad forestal e industria forestal

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Fomentar los convenios de cooperación con la asociación de propietarios forestales y la asociación de empresarios de la madera de Navarra. Financiación económica asegurada.

#### 4.3.1.3 Certificación del combustible biomasa

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Certificar nuestro combustible (Pellets y Astilla forestal).
- Garantizar el control público durante todo el proceso: Control de autorizaciones de aprovechamiento.
- Intercambiar subvenciones públicas, con compromiso de compra de combustible (para calderas que pueden consumir diferentes combustible. Esta medida conlleva un plan de inspección adicional.

#### 4.3.1.4 Creación de centros logísticos de biomasa

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

## BIOMASA

- Tiene el objetivo de asegurar un precio más transparente en el precio de la biomasa. Así mismo serviría para que las entidades locales y propietarios particulares pudieran remitir los lotes de leña a esos centros y dieran cierta garantía a los consumidores en cuanto oferta y demanda.

### 4.3.1.5 Importación/exportación internacional

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Sondar las posibilidades de ayudas a la exportación dentro de los planes específicos ya existentes para las empresas.
- Limitar el tonelaje admisible para los camiones que importan biomasa o aumentar dicho límite para los camiones que exportan (en todo caso homogeneizar dicho tonelaje).

### 4.3.1.6 Inversiones en equipos de tratamiento en campo y pretratamiento

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Fomentar la modernización de los equipos de tratamiento (corte y aprovechamiento forestal) e inversiones de primera transformación en el marco del Programa de Desarrollo Rural de Navarra vigente.

### 4.3.1.7 Prioridad de la biomasa forestal ya existente

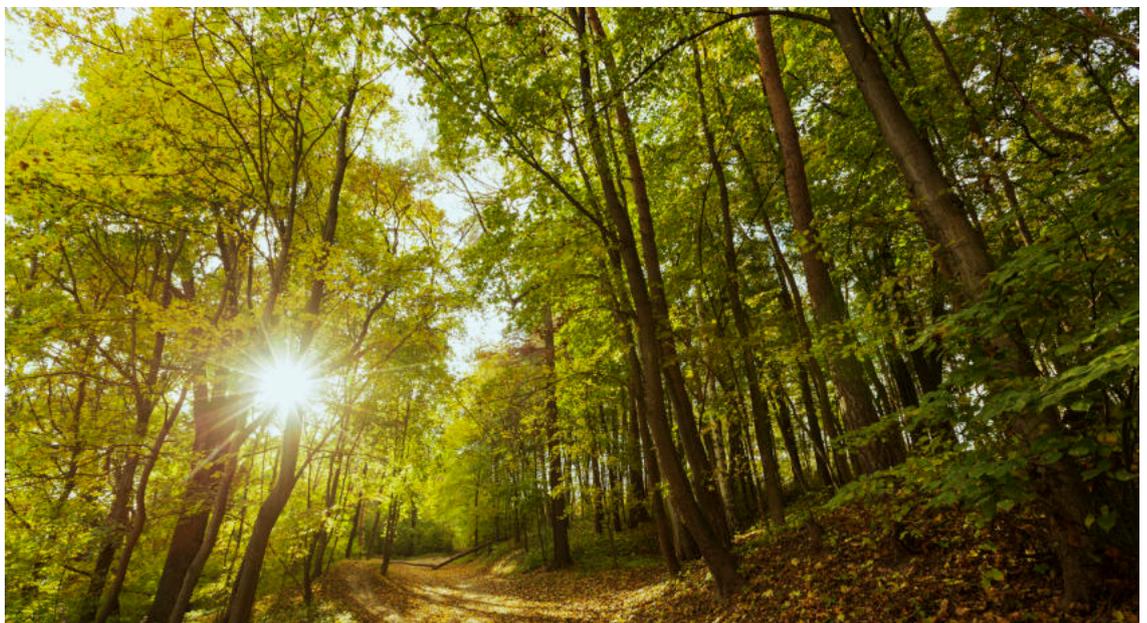
Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de producción y suministro de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Dar prioridad a los aprovechamientos naturales ante nuevas plantaciones específicas.

### 4.3.2. PROGRAMA DE CONSUMO TÉRMICO

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de consumo térmico de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Promoción de la instalación de sistemas de calefacción y ACS utilizando como combustible biomasa.
- Ejecución de instalaciones de biomasa en los edificios de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra
- Normativa y promociones públicas. Calefacciones de distrito. Condicionar a que los planes urbanísticos para que fomenten las calefacciones de distrito que incluirán las de tipo de biomasa.
- Implantar deducciones fiscales en instalaciones de energías renovables. Instalaciones para usos térmicos en edificios que utilicen como fuente de energía biomasa.
- Otorgar subvenciones a entidades locales que realicen inversiones en instalaciones térmicas que utilicen como combustible biomasa.
- Dar ayudas a la renovación de las redes de calor urbanas con criterios de eficiencia energética.



## BIOMASA

### 4.3.3. PROGRAMA DE CONSUMO ELÉCTRICO/COMBINADO

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de consumo eléctrico/combinado de Biomasa en Navarra son las siguientes:

- Apoyo al uso eléctrico o combinado (calor-electricidad) de la biomasa en los casos que estén justificadas energéticamente. La orientación principal de la biomasa debe ser para uso térmico.
- Programas de ayudas a la adquisición de calderas de biomasa e instalación de redes centralizadas de climatización.
- Desarrollo de un proyecto integral de aprovechamiento y uso de biomasa
- Programa específico para instalaciones de las administraciones locales y clubes deportivos.
- Promoción de proyectos piloto de Microrredes con biomasa (municipios con red municipal de distribución de energía).

### 4.3.4. PROGRAMA DE BIOMASA EN LA ADMINISTRACIÓN FORAL

Las actuaciones previstas para la promoción de las actividades de Biomasa en la Administración Foral de Navarra son las siguientes:

- Departamento de educación: establecer y ejecutar un protocolo para que todas las nuevas instalaciones térmicas sean de Biomasa.
- Departamento de Salud – Osasunbidea: establecer y ejecutar un protocolo para que todas las nuevas instalaciones térmicas sean de Biomasa.
- Subvención a otras administraciones y mancomunidades para ejecución de instalaciones de Biomasa.

### 4.3.5. PROGRAMA DE ACCIONES TRANSVERSALES

#### 4.3.5.1 Investigación, desarrollo e innovación (I+D+i)

Estas actuaciones están reflejadas en el capítulo de I+D+i de este PEN 2030.

#### 4.3.5.2 Formación

Estas actuaciones están reflejadas en el capítulo de comunicación y participación pública, Formación y Sensibilización de este PEN 2030.

#### 4.3.5.3 Impulso empresarial

Las actuaciones planteadas son las siguientes:

- Ayudas a empresas en el sector de la producción de leña, astilla o biomasa.

#### 4.3.5.4 Difusión y sensibilización social

Estas actuaciones están reflejadas en el capítulo de comunicación y participación pública, Formación y Sensibilización de este PEN 2030.

#### 4.3.5.5 Auditorias de gestión forestal sostenible

Las actuaciones planteadas son las siguientes:

- Realizar como mínimo 2 auditorías anuales.

#### 4.3.5.6 Inventario de recurso para la generación de astilla forestal de proximidad en Navarra

Determinar las posibilidades de suministro de astilla forestal desde la Comunidad Foral para posibilitar un crecimiento del sector de manera sostenible y contrastado.

