



# La **biomasa** forestal en Navarra

---

## III Plan Energético de Navarra horizonte **2020**

Comisión mixta de la **biomasa** forestal de Navarra





## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. LA OFERTA Y EL SECTOR FORESTAL	2
1.1. Antecedentes. Los “cuellos de botella”	2
1.2. El recurso forestal en Navarra	2
1.3. El aprovechamiento actual	4
1.4. La propiedad forestal	5
1.5. Planificación forestal. Certificación. El aprovechamiento sostenible	6
1.6. El sector forestal y de la biomasa en Navarra	8
2. LA BIOMASA EN LOS BALANCES ENERGÉTICOS DE NAVARRA	11
2.1. Generación eléctrica con biomasa	11
2.2. Consumo de energía final de biomasa	11
2.3. Indicadores	14
3. DEMANDA TÉRMICA DE BIOMASA FORESTAL	16
3.1. Contexto	16
3.2. Sector industrial-empresarial	18
3.3. Sector residencial	19
4. DEMANDA ELÉCTRICA DE BIOMASA FORESTAL	20
4.1. Contexto	20
4.2. Central de producción de energía eléctrica en Smurfit Kappa (Sangüesa)	21
4.3. Planta de producción de energía eléctrica con biomasa agrícola de Acciona en Sangüesa	22

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.	Mapa de cultivos y aprovechamientos. Edición de 2012. Dirección General de Agricultura y Ganadería. ....	3
Figura 2.	Volumen (m3) de madera / año. Fuente: Gobierno de Navarra. ....	5
Figura 3.	Distribución de la propiedad forestal en Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra. ....	6
Figura 4.	Consumo de energía final de biomasa en Navarra 1993-2013 (TEP).....	12
Figura 5.	Fabricantes de combustible biomasa en Navarra.....	18
Figura 6.	Planta de Smurfit Kappa en Sangüesa.....	21
Figura 7.	Planta de biomasa de Acciona en Sangüesa. ....	23
Tabla 1.	Cuadro resumen de características de los combustibles de biomasa.....	4
Tabla 2.	Evolución de la superficie forestal ordenada en Navarra (cifras de 2011 y 2012 provisionales).....	7
Tabla 3.	Parque de generación eléctrica con biomasa en Navarra en 2013.....	11
Tabla 4.	Consumo de energía final de biomasa por sectores en Navarra 2003, 2011-2013 (TEP) .....	13
Tabla 5.	Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2010-2013 (miles de euros).....	13
Tabla 6.	Indicadores energéticos de biomasa.....	14
Tabla 7.	Coste de diferentes tipos de combustible de uso doméstico por unidad energética. Fuentes: varias.....	16
Tabla 8.	Instalaciones de biomasa no residencial en Navarra (marzo de 2014).....	19
Tabla 9.	Instalaciones de biomasa en edificios residenciales en Navarra (enero de 2013).....	19

## INTRODUCCIÓN

El Gobierno de Navarra, en el marco de su III Plan Energético de Navarra horizonte 2020, ha realizado una apuesta decidida por la biomasa de origen forestal para usos térmicos. Se trata de un combustible que genera trabajo en los montes locales, beneficia a la economía y favorece el medio ambiente.

Como herramienta central para el éxito de esta apuesta, en abril de 2013 se constituyó la Comisión mixta de la biomasa forestal de Navarra, que tiene por fin analizar la situación y la evolución del sector y definir medidas para fomentar el uso de esta fuente de energía, tanto por las administraciones públicas como por los agentes y entidades privadas, y deberá ofrecer resultados a medio y largo plazo. Participan en esta Comisión los principales agentes tanto del sector público como del ámbito privado:

- Por parte del Gobierno de Navarra:
  - Dirección general de Industria, Energía e Innovación.
  - Dirección general de Medio Ambiente y Agua.
  - Dirección general de Administración Local.
  - Dirección general de Ordenación del Territorio, Movilidad y Vivienda.
  - Dirección general de Presupuesto.
  - Servicio Navarra de Empleo.
- Federación Navarra de Municipios y Concejos.
- Asociación de Empresarios de la Madera de Navarra (ADEMAN).
- Asociación Forestal de Navarra (FORESNA-ZURGAIA).
- Un representante de los fabricantes de combustible de biomasa.
- Asociación de empresas de fontanería, calefacción, climatización, gas, prevención de incendios y afines de Navarra (ANAFONCA).
- Centro Nacional de Energías Renovables (CENER).

Entre las acciones promovidas por esta comisión se encuentra la divulgación de la biomasa como opción energética, motivo por el cual se publica el presente documento sobre la situación actual de la biomasa forestal en Navarra.

## 1. LA OFERTA Y EL SECTOR FORESTAL

### 1.1. Antecedentes. Los “cuellos de botella”

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

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

### 1.2. El recurso forestal en Navarra

De la superficie total de la Comunidad Foral, aproximadamente el 65% tiene la catalogación de terreno forestal<sup>1</sup> y de éste, aproximadamente, 450.000 ha. son

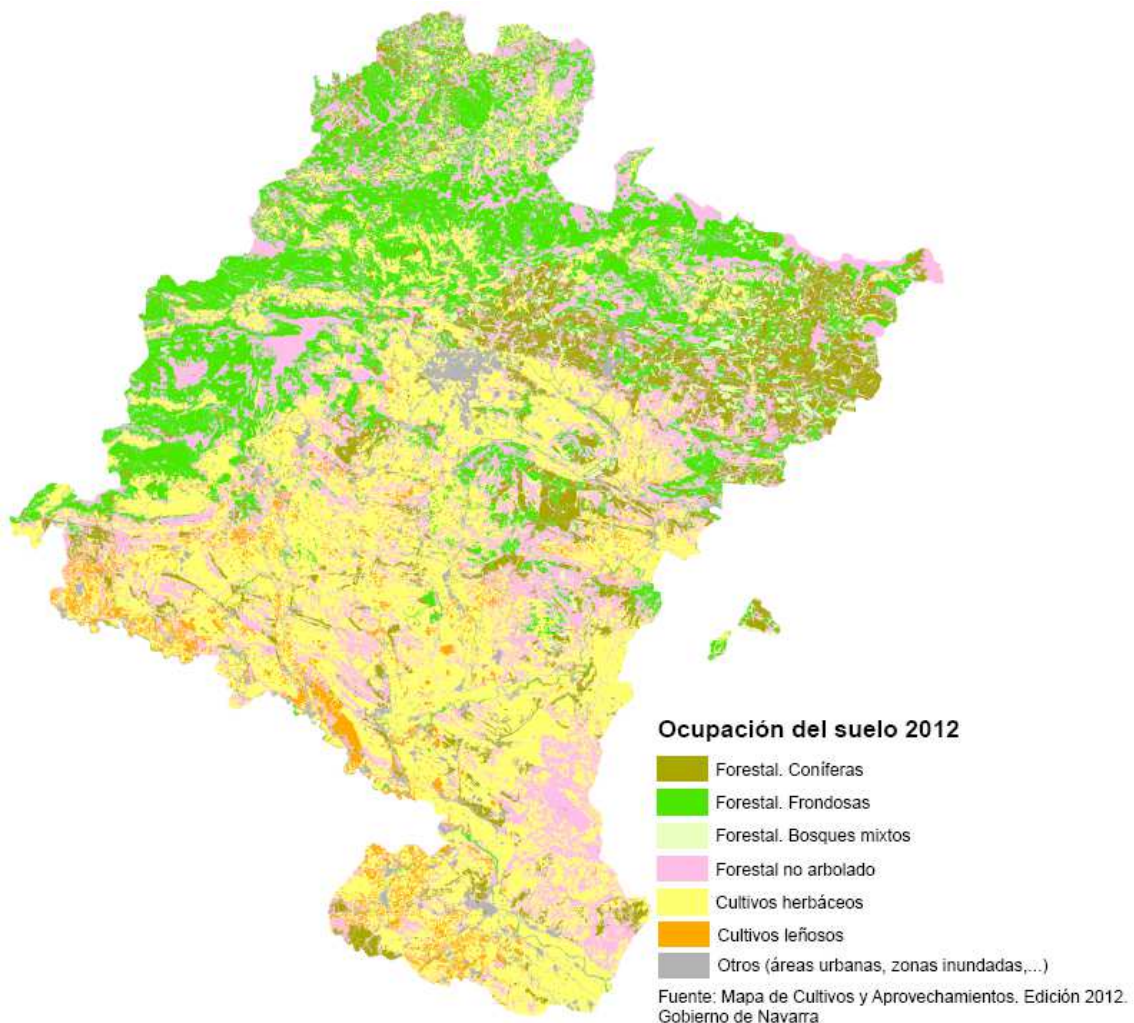
---

<sup>1</sup> Según la Ley Foral 13/1990, de patrimonio forestal de Navarra, se entiende por terreno forestal:

- a) Los terrenos rústicos poblados por especies o comunidades vegetales, siempre que no sean características del cultivo agrícola o fueren objeto del mismo.
- b) 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.
- c) 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.
- d) Los pastizales de regeneración natural, humedales y turberas.
- e) Las construcciones e infraestructuras destinadas a la gestión del monte y sus usos.

arboladas. El 80% de esta superficie forestal arbolada se corresponde con bosques autóctonos.

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 1. Mapa de cultivos y aprovechamientos. Edición de 2012. Dirección General de Agricultura y Ganadería.*

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.

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, aún no publicado, 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.

ESPECIE	SUPERFICIE IFN4 (ha.)	EXISTENCIAS IFN3 (m <sup>3</sup> )	EXISTENCIAS IFN4 (m <sup>3</sup> )	DIFERENCIA EXISTENCIAS IFN4 - IFN3 (m <sup>3</sup> )
<i>Fagus sylvatica</i>	131.957	25.110.901	27.815.619	2.704.718
<i>Pinus sylvestris</i>	67.162	11.579.632	12.193.870	614.238
<i>Pinus nigra</i>	23.047	3.203.567	3.547.811	344.244
<i>Quercus robur</i> , <i>Q. pubescens</i> ( <i>Q. humilis</i> ), <i>Q. faginea</i> , <i>Q. petraea</i> y <i>Q. Pyrenaica</i>	52.854	6.190.206	7.028.126	837.920
<i>Quercus ilex</i>	62.161	1.329.322	1.652.409	323.088
<i>Pinus halepensis</i>	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 1. Cuadro resumen de características de los combustibles de biomasa.

### 1.3. El aprovechamiento actual

Respecto a los aprovechamientos forestales maderables (madera, leña y tronquillo) en Navarra, la cifra media entre 1998 y 2013 se sitúa entorno a 274.510 m<sup>3</sup>/año, siendo destacable el hecho que entre los años 2009 y 2013 se ha producido un incremento del 23% en las autorizaciones de corta en Navarra.

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.).



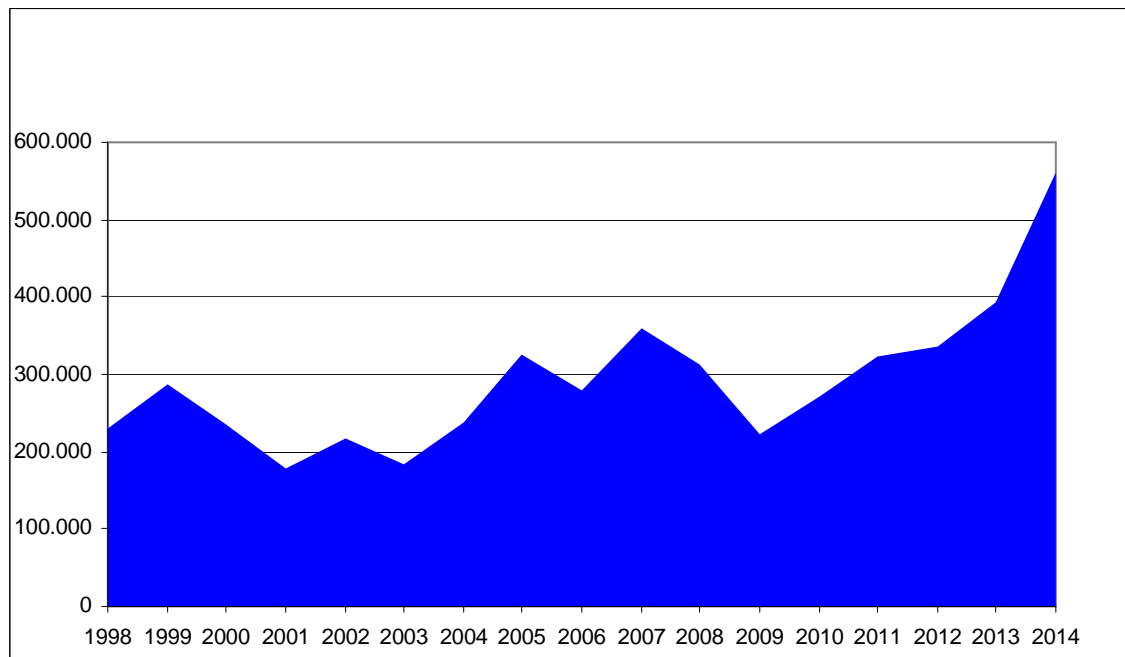


Figura 2. Volumen (m3) de madera / año. Fuente: Gobierno de Navarra.

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

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

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

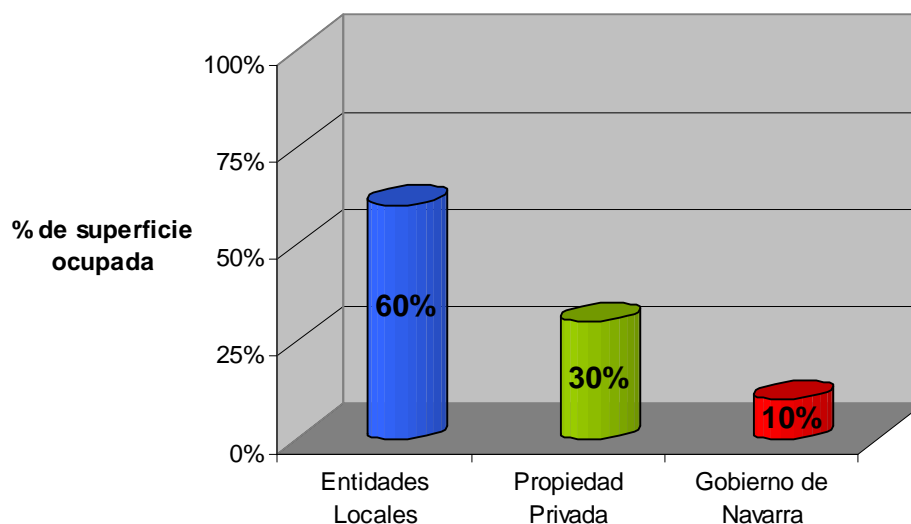


Figura 3. Distribución de la propiedad forestal en Navarra. Fuente: Gobierno de Navarra.

En el caso de los montes pertenecientes a propietarios privados, no sujetos a la 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 esta organización se ha visto aumentada desde su constitución en 1992 con 130 socios particulares y 12 entidades locales, mientras que en 2015 están asociados 300 propietarios particulares, 45 ayuntamientos, 16 concejos, 4 juntas de valle, 1 entidad tradicional y 3 agrupaciones forestales

### 1.5. Planificación forestal. Certificación. El aprovechamiento sostenible

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.

	1995	2000	2005	2010	2015
Superficie forestal ordenada	6.095,20	109.916,17	215.055,33	286.000,00	309.074,85

*Tabla 2. Evolución de la superficie forestal ordenada en Navarra.*

En mayo de 2015, 248.233 ha (casi el 60% de la superficie forestal arbolada) se encuentran certificadas (PEFC<sup>2</sup>) en Navarra mientras que en España esta cifra se situó en el 10,67%. En la UE esta cifra alcanza el 45%<sup>3</sup>.

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 alcanza un escaso 3%. Además se han desarrollado nuevas estrategias de planificación forestal, que permiten una rápida 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 los siguientes enlaces podrá consultar las entidades adheridas al sistema de certificación forestal PEFC:

[Mapa y listado de montes de titularidad pública certificados PEFC de Navarra](#)

[Mapa y listado de montes de titularidad privada certificados PEFC de Navarra](#)

[http://www.navarra.es/home\\_es/Temas/Medio+Ambiente/Gestion+y+guarderio+forestal/Gestion+forestal/Planificacion+Certificacion+forestal/](http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Gestion+y+guarderio+forestal/Gestion+forestal/Planificacion+Certificacion+forestal/)

<sup>2</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.

<sup>3</sup> COWI Consortium (2009) "Technical Assistance for an evaluation of international schemes to promote biomass sustainability"

## 1.6. El sector forestal y de la biomasa en Navarra

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. Mientras que otras son de mayor tamaño, en algunos casos multinacionales, más tecnificadas y que obtienen productos de proyección internacional, pero que según las fluctuaciones del mercado pueden deslocalizar la producción.

Las cifras que se aportan<sup>4</sup> se refieren a empleos directos, es decir, empresas y personas ocupadas en el sector forestal propiamente dicho. No se incluyen por tanto cifras de empresas y puestos indirectos tales como gabinetes técnicos, asociaciones y otros. La siguiente tabla resume los datos principales de actividad:

---

<sup>4</sup> Los datos referentes a empresas en el sector provienen de un informe realizado por ADEMAN en noviembre de 2015. Este informe no incluye las empresas encuadradas en el CNAE 36 de fabricación de muebles.

CNAE	2013			2015		
	EMPRESAS	EMPLEADOS RÉGIMEN GENERAL	AUTÓNOMOS	EMPRESAS	EMPLEADOS RÉGIMEN GENERAL	AUTÓNOMOS
1610	31	165	94	29	162	83
1621	6	123	6	6	129	6

CNAE 1610: aserrado y cepillado de la madera

CNAE 1621: fabricación de chapas y tableros de madera

*Tabla 3. Parque de generación eléctrica con biomasa en Navarra en 2014.*

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 generalmente en Francia, Navarra y algo en País Vasco. La razón por la que las serrerías optan en muchos casos por la adquisición de su materia prima en Francia, depende de la especie, pero principalmente por la necesidad de empleo de madera de mayor calidad que en Navarra es más difícil conseguir. Los productos obtenidos depende del tipo de materia prima empleada destacándose: tabla, tablón, picierío 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 entorno a 393.180 m<sup>3</sup>/año de madera de pino que se destinan a la producción de papel y cartón (el 30% de esa cantidad de madera 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 y 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>5</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.

---

<sup>5</sup> Conclusiones VI Congreso Internacional de Bioenergía, Valladolid, 2011

## 2. LA BIOMASA EN LOS BALANCES 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 aparece sumada con otras biomásas (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.

### 2.1. Generación eléctrica con biomasa

El año 2014, 68.479 TEP de biomasa se utilizaron en plantas de generación eléctrica y cogeneraciones, para producir lo señalado en la siguiente tabla:

	Potencia (MW)	Producción (MWh)	Producción (TEP)
<b>Renovables</b>	<b>1.443,4</b>	<b>3.693.609</b>	<b>317.651</b>
Biomasa	40,9	261.450	22.485
- Generación (a partir de residuos de biomasa agrícola)	30,2	197.489	16.984
- Cogeneraciones (a partir de biomasa forestal)	10,7	63.961	5.501

Tabla 4. Parque de generación eléctrica con biomasa en Navarra en 2014.

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.

### 2.2. Consumo de energía final de biomasa

En 2014, la biomasa supuso el 5,57% del consumo de energía final, con 100.300 TEP.

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.

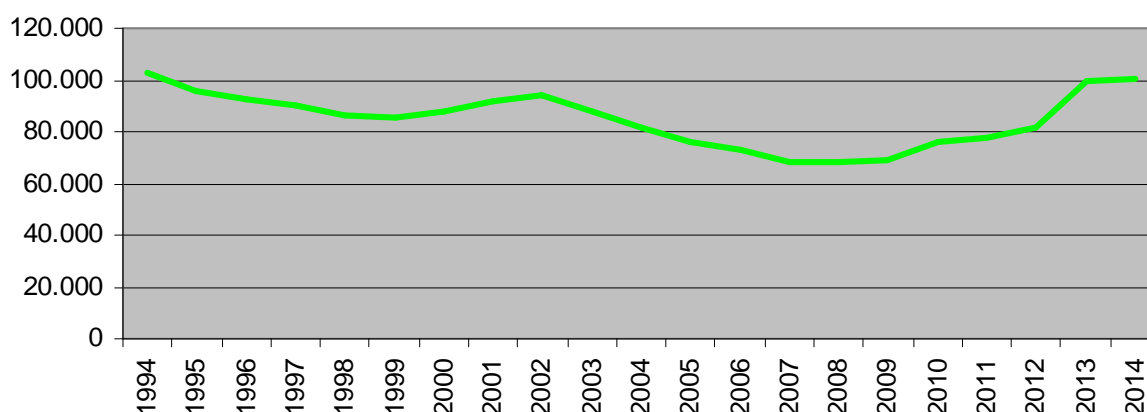


Figura 4. Consumo de energía final de biomasa en Navarra 1994-2014 (TEP).

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. Este fenómeno también tiene reflejo en la industria con algunos casos de paso de equipos alimentados por combustibles fósiles a instalaciones de 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 un pequeño alza.



	2004	2012	2013	2014	2014/2013	2014/2004
<b>Agricultura</b>	289	603	812	721	-11,14%	149,37%
<b>Industria</b>	58.441	60.794	76.084	76.515	0,57%	30,93%
<b>Transporte</b>	0	0	0	0	-	-
<b>Admón. y servicios públicos</b>	355	104	93	84	-10,11%	-76,42%
<b>Doméstico, comercio y servicios</b>	22.649	19.865	22.339	22.980	2,87%	1,46%
<b>Total</b>	<b>81.735</b>	<b>81.366</b>	<b>99.328</b>	<b>100.300</b>	<b>0,98%</b>	<b>22,71%</b>

Tabla 5. Consumo de energía final de biomasa por sectores en Navarra 2004, 2012-2014 (TEP).

Unidades: miles de euros		CARBON Y COQUES	PETROLEO Y DERIVADOS	GAS NATURAL	ELECTRICIDAD	BIOMASA	BIOGAS	BIO DIESEL	BIOETANOL	SOLAR TERMICA	GEOTERMIA	TOTAL
2011	AGRICULTURA		119.046	3.470	16.792	420						139.727
	INDUSTRIA	13.239	13.359	92.689	297.561	40.793						457.641
	TRANSPORTE		1.012.717	0	5.547			47.414	7.681			1.073.358
	ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS		5.306	6.226	50.995	80					282	62.890
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	28	34.831	96.808	248.244	12.677					156	392.745
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>13.267</b>	<b>1.185.259</b>	<b>199.193</b>	<b>619.139</b>	<b>53.970</b>		<b>47.414</b>	<b>7.681</b>		<b>438</b>	<b>2.126.361</b>
2012	AGRICULTURA		98.579	5.511	17.800	384						122.275
	INDUSTRIA	8.999	12.346	117.719	277.691	12.566						429.321
	TRANSPORTE		1.019.539	5	5.178			47.996	7.637			1.080.354
	ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS		7.417	7.665	48.537	66					281	63.967
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	19	46.019	124.096	245.879	12.653					167	428.833
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>9.018</b>	<b>1.183.900</b>	<b>254.996</b>	<b>595.085</b>	<b>25.669</b>		<b>47.996</b>	<b>7.637</b>		<b>449</b>	<b>2.124.750</b>
2013	AGRICULTURA		97.204	5.749	15.179	656						118.788
	INDUSTRIA	7.603	11.712	119.672	268.748	15.726						423.461
	TRANSPORTE		913.638	6	5.186			43.196	6.576			968.602
	ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS		7.003	8.418	47.171	75					272	62.939
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	17	44.180	136.152	225.537	18.047					159	424.091
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>7.620</b>	<b>1.073.736</b>	<b>269.998</b>	<b>561.820</b>	<b>34.504</b>		<b>43.196</b>	<b>6.576</b>		<b>430</b>	<b>1.997.880</b>
2014	AGRICULTURA		87.331	1.185	17.386	595						106.497
	INDUSTRIA	6.455	8.663	108.984	271.859	24.714						420.675
	TRANSPORTE		944.483	59	5.361			44.784	6.380			1.001.068
	ADMON. Y SERVICIOS PUBLICOS		4.724	7.724	46.081	69					273	58.871
	DOMESTICO, COMERCIO Y SERVICIOS	13	32.065	117.673	232.183	18.959					166	401.060
	<b>CONSUMO FINAL ENERGÉTICO</b>	<b>6.468</b>	<b>1.077.266</b>	<b>235.624</b>	<b>572.870</b>	<b>44.338</b>		<b>44.784</b>	<b>6.380</b>		<b>439</b>	<b>1.988.171</b>

Tabla 6. Coste de los combustibles empleados en el consumo de energía final en Navarra en 2011-2014 (miles de euros)

El coste económico aproximado de la biomasa empleada en el consumo de energía final en Navarra en los dos últimos años ascendió a casi 54 millones de euros en 2011, 25 en 2012, 34 en 2013 y 44 en 2014. Cabe indicar que del año 2011 al 2012 el precio de este combustible en el sector industrial, que es el mayor consumidor, sufrió un fuerte descenso, que es lo que motiva la bajada del gasto entre esos años.

### 2.3. Indicadores

	1994	2004	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Consumo de energía final de biomasa (TEP)</b>	95.755	81.735	76.031	78.029	81.366	99.328	100.300
<b>Consumo de energía final de biomasa por habitante (TEP/hab)</b>	0,18	0,14	0,12	0,12	0,13	0,15	0,16
<b>Consumo de biomasa sobre el consumo final de energía (%)</b>	7,84%	4,09%	3,75%	3,96%	4,29%	5,44%	5,57%
<b>Potencia eléctrica de biomasa, incluye cogeneración (kW)</b>	-	8.280	8.280	8.280	8.280	8.280	8.280
<b>Potencia térmica de biomasa (kW) <sup>(1)</sup></b>	-	-	28.728	34.785	40.905	43.376	48.086

(1) Sólo se considera la potencia en instalaciones con un grado mínimo de automatización, se excluyen las instalaciones de leña de alimentación manual.

Tabla 7. 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 biomasa, 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

### 3. DEMANDA TÉRMICA DE BIOMASA FORESTAL

#### 3.1. Contexto

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. Si bien es cierto que en los últimos tiempos el precio del barril del petróleo ha sufrido una ruptura en su tendencia alcista, a la larga los combustibles fósiles seguirán subiendo su precio conforme se agotan las reservas y explotar nuevos yacimientos es más caro. Los precios del gas natural están indexados a los del petróleo con lo que igualmente, a largo plazo, sólo se puede esperar una subida. Actualmente la biomasa para uso térmico compite perfectamente con el gasóleo de calefacción y GLP (gas licuado de petróleo), y la comparación con el gas natural, aunque no es favorable, no es muy negativa, especialmente si se consideran los efectos ambientales, sociales y económicos de ambos combustibles.

En la siguiente tabla se presentan valores orientativos que reflejan el 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
<b>Gasoil</b>	Litro	0,649	10,100	<b>0,0643</b>	Precio venta febrero 2015
<b>Pellets</b>	Kilogramo	0,2481	4,800	<b>0,0517</b>	Precio 4º trimestre 2015, a granel en camión cisterna
<b>Astilla</b>	Kilogramo	0,1086	3,060	<b>0,0355</b>	Último trimestre 2015, a granel con transporte de 100 km
<b>Gas propano bombona</b>	Kilogramo	1,0482	13,390	<b>0,0783</b>	Bombona de 11 kg. Precio REPSOL 19/01/2016
<b>Gas propano canalizado</b>	Kilogramo	0,6104	11,567	<b>0,0528</b>	Gas canalizado, precio febrero 2015 (BOE-CEPSA). <u>Falta añadir el término fijo</u>
<b>Gas natural</b>	Metro cúbico	0,4658	10,959	<b>0,0425</b>	Tarifa último recurso (TUR) BOE diciembre 2015. <u>Falta añadir el término fijo</u>

Tabla 8. Coste de diferentes tipos de combustible de uso doméstico por unidad energética. Fuentes: varias

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. Por ejemplo, y en el año 2005, en Finlandia se establecieron 296 nuevas plantas (district heatings) y el 46% de los hogares de Alta Austria se calientan con biomasa forestal, lo que ahorra al país un billón de euros en combustibles fósiles cada año. En Letonia la renovación de los sistemas de calefacción municipales se realiza, en términos generales, utilizando biomasa forestal.

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 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 .

La biomasa forestal puede y debe jugar un importante papel, como es objetivo del III Plan Energético de Navarra horizonte 2020, contribuyendo así a incrementar el autoabastecimiento de energía primaria por encima del 21% (el autoabastecimiento de energía primaria, corregida la electricidad excedentaria, supuso en 2014 el 20,71%) o alcanzar el 32% de cuota de las energías renovables en el consumo final bruto de energía (en 2014 esta cuota un 24,72%), superando así los objetivos establecido por la Unión Europea.

De hecho el uso térmico de biomasa forestal se está extendiendo en diferentes ámbitos, gracias, en parte, a las políticas de apoyo tanto económicas como técnicas existentes. Los tres principales grupos demandantes de energía cuyo combustible es biomasa

forestal son: propietarios de viviendas, autoridades públicas e industria, y esta situación se produce en Navarra.

### 3.2. Sector industrial-empresarial

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.

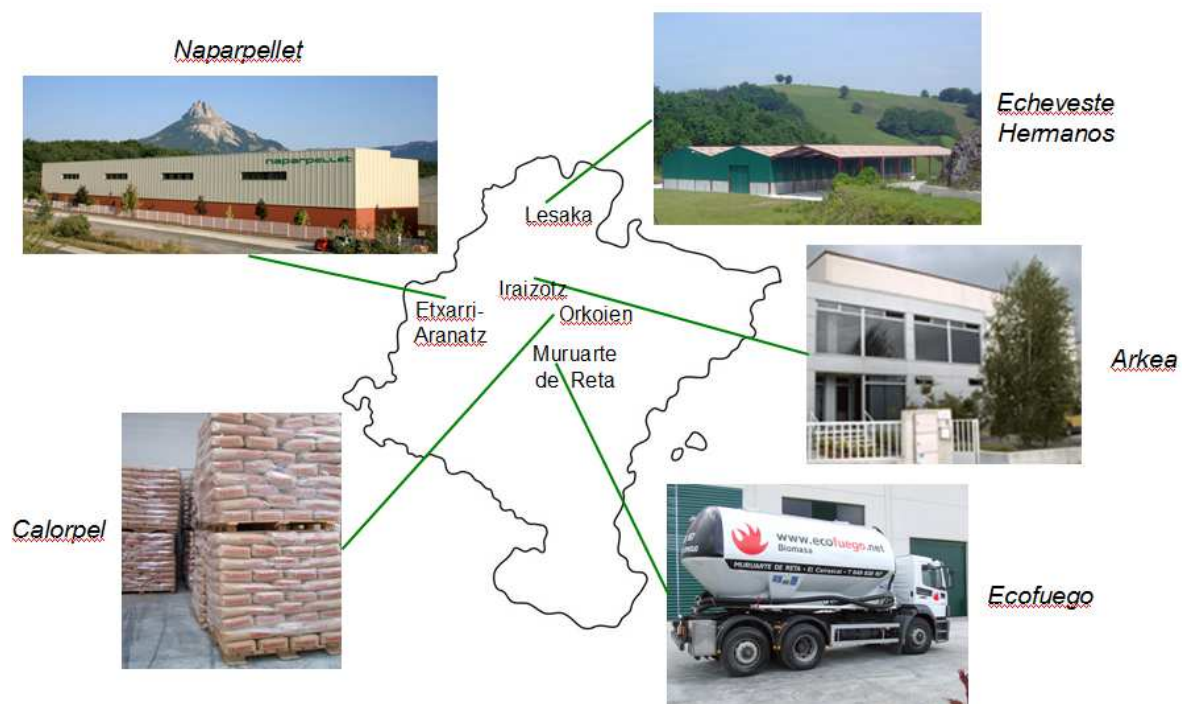


Figura 5. Fabricantes de combustible biomasa en Navarra.

Del mismo modo, existen varios ejemplos de industrias que han sustituido combustibles fósiles (fundamentalmente gasóleo) por biomasa, por motivos medioambientales (reducción de emisiones) y económicos (menor coste del combustible). Del mismo modo, existen empresas del sector agricultura y terciario que también han optado por la utilización de este combustible en sus instalaciones. La mayor parte de estas instalaciones han recibido subvenciones por el Gobierno de Navarra e IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía).

Sector	Instalaciones	Potencia térmica (kW)
AGRICULTURA Y GANADERÍA	7	1.795,00
CASA RURAL	9	329,00
COMERCIO Y SERVICIOS PÚBLICOS	58	8.832,50
INDUSTRIAL	5	15.445,00
	<b>79</b>	<b>26.401,50</b>

Nota: no se consideran instalaciones tipo chimenea.

*Tabla 9. Instalaciones de biomasa no residencial en Navarra (marzo de 2016).*

### 3.3. Sector residencial

Sector	Instalaciones	Potencia térmica (kW)
RESIDENCIAL	674	23.381,91

Nota: no se consideran instalaciones tipo chimenea.

*Tabla 10. Instalaciones de biomasa en edificios residenciales en Navarra (marzo de 2016)*

## 4. DEMANDA ELÉCTRICA DE BIOMASA FORESTAL

### 4.1. Contexto

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 gases de efecto invernadero de acuerdo con los diversos compromisos ambientales europeos y nacionales.

Con estos objetivos, ya recogidos a nivel estatal en el Plan de Energías Renovables 2005-2010, y ahora también en el vigente Plan 2011-2020, se creó el régimen especial de producción de energía eléctrica regulándose las primas a través del RD 661/2007.

La potencia instalada con biomasa en España es muy baja. No llega ni al 40% del objetivo marcado en el RD 661/2007. El PER 2005-2010 asignaba 1.317 MWe pero sólo se alcanzó 1/3 del objetivo. Finalmente, en el nuevo PER (2011-2020) se ha recortado la asignación a tan solo 870 MW.

Tomando en consideración los “cuellos de botella” 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.

Esta materia prima, además, puede ser declarada por la Administración Forestal de la Comunidad Foral como “cultivo energético” (máxima prima posible en el ámbito de la biomasa forestal) a los efectos de primas eléctricas, mientras que se garantice la



sostenibilidad del aprovechamiento, situación muy favorable para Navarra debido, como se ha dicho anteriormente, a la gran cantidad de montes ordenados. De hecho ya se han realizado este tipo de declaraciones y se han desarrollado procedimientos para cada caso concreto, consensuados todos ellos con promotores, propietarios forestales y autoridades energéticas (IDAE).

En los últimos años 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.

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



*Figura 6. Planta de Smurfit Kappa en 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.

Éste 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 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.

Para esta adaptación se han realizado diferentes reformas en la caldera existente y la adquisición de entre otros, una astilladora de biomasa.

En lo referente al empleo, las nuevas instalaciones suponen una generación de 3-4 puestos de trabajo directos y 12 indirectos (aprovechamiento de los montes y transporte).

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

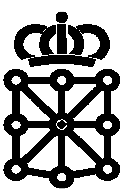
Aunque se trata de una instalación que no emplea, al menos en la actualidad, biomasa forestal, sí se debe mencionar la planta de generación eléctrica de Acciona en Sangüesa a partir de residuo agrícola (paja de cereal), por tratarse de una planta única en Navarra y de la única instalación con fines únicamente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

Su potencia autorizada es de 30,2 MW, y su producción anual, aunque variable, es de aproximadamente 200.000 MWh.

Puede consumir 160.000 toneladas de paja/año. En 2013 produjo un total de 218,9 GWh, lo que supuso el 4,95% del consumo eléctrico de Navarra.



*Figura 7. Planta de biomasa de Acciona en Sangüesa.*

**Nafarroako**  **Gobierno**  
**Gobernua** **de Navarra**