



Combustibles de **biomasa**

Tipos y características

III Plan Energético de Navarra horizonte **2020**

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



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE COMBUSTIBLES DE BIOMASA	2
1.1. Introducción	2
1.2. Pellets	2
1.3. Astillas	3
1.4. Combustibles tradicionales: leña y briquetas	4
1.5. Residuos agroindustriales	5
1.6. Cuadro resumen	6
2. CERTIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES DE BIOMASA	7
2.1. Certificación ENplus®	7
2.2. Certificación BIOmasud	8

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

Figura 1.	Pellets.	2
Figura 2.	Astillas y astilladora.....	3
Figura 3.	Leña (izquierda) y briquetas (derecha).....	4
Figura 4.	Distintivo de la certificación ENplus®.	7
Figura 5.	Distintivo de la certificación BIOmasud.	8
Tabla 1.	Cuadro resumen de principales propiedades de los combustibles de biomasa.	5
Tabla 2.	Cuadro resumen de características de los combustibles de biomasa.....	6

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 encuentran la divulgación de la biomasa como opción energética, motivo por el cual se publica el presente documento sobre los tipos y características del combustible de biomasa. La fuente principal empleada para su elaboración es la “Guía técnica de instalaciones de biomasa térmica en edificios”, editada por IDAE en 2009.

1. TIPOS Y CARACTERÍSTICAS DE COMBUSTIBLES DE BIOMASA

1.1. Introducción

En la actualidad existen diversos biocombustibles sólidos susceptibles de ser utilizados en sistemas de climatización de edificios y otras instalaciones térmicas de biomasa, por lo que resulta conveniente analizar detalladamente las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

1.2. Pellets ¹

Los pellets de biomasa son un biocombustible estandarizado a nivel internacional. Se conforman como pequeños cilindros procedentes de la compactación de serrines y virutas molturadas y secas, provenientes de serrerías, de otras industrias, o se producen a partir de astillas y otras biomásas de diversos orígenes, como los agropelets. Se recomienda el uso de pellets de madera natural, por ser los más adecuados para la climatización de viviendas y grandes edificios.



Figura 1. Pellets.

En general, un buen pellet de madera presenta menos de un 10% de humedad y una durabilidad mecánica mayor del 97,5%. Considerando un poder calorífico cercano a

¹ La palabra pellet, aunque usada normalmente al hablar de biomasa, no está reconocida por la Real Academia Española. Es habitual verla escrita de diferentes maneras: pellet, p ellet, pelet, p elet. Su traducción al castellano podr a ser píldora o pastilla.

4.300 kcal/kg, puede establecerse que de 2 a 2,2 kg de pellets equivalen energéticamente a un litro de gasóleo.

Una de las características a considerar de los pellets es su posible degradación para ciertos porcentajes de humedad, por lo que siempre deben estar almacenados en recintos impermeabilizados y donde no se generen condensaciones, tanto en los puntos de suministro como en el almacenamiento en los puntos de consumo, tales como edificios y viviendas.

1.3. Astillas

Las astillas de madera son trozos pequeños de entre 5 y 100 mm de longitud cuya calidad depende fundamentalmente de la materia prima de la que proceden, su recogida y de la tecnología de astillado. En función de su procedencia y calidad, se distinguen dos grupos principales:

- Astillas de clase 1: provenientes de la industria de la primera y segunda transformación de la madera o maderas forestales muy limpias. Suelen tener humedades menores al 30%, aunque pueden alcanzar el 45%. Apropriadadas para su uso en instalaciones domésticas y válidas para todo tipo de instalaciones.
- Astillas de clase 2: procedentes de tratamientos silvícolas, agrícolas y forestales (podas, clareos, entresacas, cultivos energéticos leñosos, etc.). Hasta un 45% de humedad. Utilizada en instalaciones de media a muy alta potencia, como grandes edificios y redes de calefacción.



Figura 2. Astillas y astilladora.

1.4. Combustibles tradicionales: leña y briquetas

Aunque su uso se da con menor frecuencia que el del resto de los combustibles, existen también calderas modernas diseñadas para su uso con leña o briquetas. No obstante, se suelen utilizar casi exclusivamente en calderas de viviendas unifamiliares y en lugares con alta disponibilidad de este tipo de biomasa.

La leña proviene de trocear troncos que no van a ser utilizados para producir madera, y puede producirse localmente por los propios usuarios. Como en el resto de casos, la energía que producen en la caldera va a depender del tipo de madera y de la humedad que contenga.



Figura 3. Leña (izquierda) y briquetas (derecha).

Los trozos de leña deben introducirse manualmente en la caldera, normalmente varias veces al día, por lo que estos sistemas de calefacción son semiautomáticos, con la ventaja de que la biomasa es muy económica.

Las briquetas son cilindros o “ladrillos” de biomasa densificada de tamaño superior al pellet, provenientes normalmente de serrines y virutas de aserraderos. Su coste de producción es muy superior al de la leña, aunque también su poder calorífico está claramente por encima. Además, producen menos cenizas que la leña, facilitando la limpieza y mantenimiento de la caldera.

1.5. Residuos agroindustriales

Los residuos agroindustriales adecuados para su uso como combustible en calderas de biomasa son fundamentalmente los provenientes de las industrias de la producción de aceite de oliva y aceituna (hueso de aceituna), de los frutos secos (cáscara de almendra) y de las alcohólicas y la uva.

Se suele reducir su grado de humedad mediante procesos de secado con el objetivo de aumentar su poder calorífico inferior. Normalmente son combustibles económicos y de buena calidad.

1.6. Cuadro resumen de las principales propiedades de los combustibles de biomasa

Combustible	PCI (poder calorífico inferior)		Humedad (%)
	(kJ/kg)	(kWh/kg)	
Pellets	17.000 – 19.000	4,7 – 5,3	<15
Astillas	10.000 – 16.000	2,8 – 4,4	<40
Leña	14.400 – 16.200	4,0 – 4,5	<20
Briquetas	17.000 – 19.000	4,7 – 5,3	<20
Hueso de aceituna	18.000 – 19.000	5,0 - 5,3	7-12
Cáscara de frutos secos	16.000 – 19.000	4,4 – 5,3	8-15

Tabla 1. Cuadro resumen de principales propiedades de los combustibles de biomasa.

1.6. Cuadro resumen de ventajas, inconvenientes y otras consideraciones

Combustible	Ventajas	Inconvenientes	Consideraciones
Pellets	Elevado poder calorífico Muy bajo contenido en cenizas, reduciendo las necesidades de operación y mantenimiento. Las calderas de pellets son de muy alta eficiencia, incluso existen calderas de condensación de pellets. Se comercian a nivel internacional, con una composición constante.	Elevado precio en comparación con otras biomosas.	Precisa de almacenamiento en lugar aislado y seco. No necesita ningún tipo de secado o tratamiento una vez producido. Puede optarse por pellets estandarizados, que presentan alta fiabilidad de operación y menor esfuerzo para la operación y mantenimiento de la caldera.
Astillas	Su coste de producción es inferior al de los pellets debido al menor proceso de elaboración requerido. Las astillas limpias de corteza y secas (clase 1) son normalmente de alta calidad. Grado medio de estandarización a nivel europeo.	Son menos densas que los pellets y el hueso de aceituna, por lo que precisan de un espacio mayor para el almacenamiento. Al ser menos densas, el transporte sólo se justifica hasta una distancia corta (normalmente menos de 50 km).	Su composición es variable. Es preciso secar la materia prima de forma natural o artificial hasta una humedad inferior al 45%, o incluso menor que el 30% en el caso de las mejores astillas de clase 1. Contenido en cenizas inferior al 1% (clase 1) o al 5% (clase 2).
Leña y briquetas	Combustible más barato, sobre todo en el caso de la leña.	No se puede automatizar la alimentación a la caldera, debe hacerse a mano. Generan más cenizas, con lo que requieren más mantenimiento. Son menos densas que los pellets y el hueso de aceituna, por lo que precisan más espacio de almacenamiento.	El combustible es menos homogéneo que en astillas pellets, sobre todo en el caso de la leña. Esto significa que no siempre va a resultar igual. La incidencia de la humedad sobre el poder calorífico y funcionamiento en la caldera es muy grande.
Residuos agroindustriales	Disponibilidad y tipos (abundancia de productos y cantidades). Grandes producciones en España. Su coste de producción es inferior debido a ser subproductos de un proceso. Normalmente tienen un elevado poder calorífico.	Su contenido en cenizas, aunque es aceptable, es superior al del pellet, por lo que las labores de mantenimiento tenderán a ser mayores.	Pueden ser biomosas estacionales, por lo que su suministro, si es directamente del productor, debe acordarse durante la temporada. Se debe tener precaución con la calidad, evitando biomosas con residuos no deseados.

Tabla 2. Cuadro resumen de características de los combustibles de biomasa.

2. CERTIFICACIÓN DE LOS COMBUSTIBLES DE BIOMASA

2.1. Certificación ENplus®



Figura 4. Distintivo de la certificación ENplus®.

La norma UNE-EN 14961-2 establece una serie de requisitos que deben cumplir los pellets para alcanzar unos determinados niveles de calidad. El sistema de certificación ENplus® se basa en esta norma para asegurar la calidad de los pellets para uso térmico, tanto industrial como doméstico. Es importante indicar que no todos los pellets cuentan con esta certificación, por lo que es un dato a considerar por el cliente en el momento de adquirir pellets de biomasa.

El objetivo del sistema de certificación ENplus® para pellets de madera es asegurar el suministro de pellets de madera para calefacción y cogeneraciones de hasta 1MW de potencia en edificios residenciales, comerciales y públicos con una calidad claramente definida y constante. ENplus® certifica la cadena de suministro de los pellets de madera ensacados hasta el distribuidor final o, en el caso de los pellets de madera a granel, hasta el consumidor final.

Con el objetivo de garantizar un nivel constante de alta calidad de los pellets de madera entregados, no sólo los pellets de madera fabricados estarán certificados en el ámbito de aplicación de este sistema, sino también los procesos necesarios para su logística y entrega. Como resultado, los aspectos de certificación de producto están combinados con los de un sistema de certificación.

Dentro de los pellets con esta certificación ENplus®, existen tres calidades de pellets de madera:

- La clase ENplus-A1 representa pellets de madera virgen y residuos de madera sin tratar químicamente, con bajos contenidos en cenizas, nitrógeno y cloro. Son los pellets de mayor calidad.

- La clase ENplus-A2, es la de aquellos pellets con un contenido ligeramente más alto en cenizas, nitrógeno y/o cloro.
- La clase B, en la que se permite utilizar también madera reciclada y residuos industriales aunque en ambos orígenes no se acepta maderas que hayan sido tratadas químicamente y de hecho hay valores máximos muy estrictos para los metales pesados. Esto hace que el contenido en cenizas, nitrógeno y cloro pueda ser algo mayor.

En España la asociación nacional encargada de la implantación del sistema ENplus® es Avebiom desde la cual se coordinan las solicitudes de los productores y/o comercializadores con las distintas entidades que realizan las auditorias tanto documentales como analíticas del pellet.

2.2. Certificación BIOmasud

BIOmasud es un proyecto dentro del marco del programa Interreg IV B, financiado con Fondos FEDER.



Figura 5. Distintivo de la certificación BIOmasud.

La región SUDOE (España, sur de Francia y Portugal), constituye un mercado de la biomasa con características particulares que difieren del resto de Europa. Por otra parte, en esta región hay una gran producción de otros tipos de combustibles de biomasa sólida, como huesos de aceituna, cáscaras de almendras y cáscaras de piñones que no se utilizan en otras regiones europeas. Como resultado, hay algunos sellos de calidad nacionales o europeos para pellets de madera, pero no hay nada para otro tipo de biocombustibles sólidos. BIOmasud persigue el objetivo último de contribuir a la sostenibilidad del modelo energético basado en la biomasa sólida y en consecuencia, la conservación del medio ambiente natural de la región SUDOE, promover la eficiencia y la sostenibilidad en los procesos. Para lograr esto, BIOmasud tiene como objetivo el diseño

y la implementación de mecanismos de apoyo para ayudar al desarrollo de un mercado sostenible de la biomasa sólida. Se definen además varios requerimientos mínimos de sostenibilidad en toda la cadena de valor de este mercado. Se trata de garantizar la calidad de las biomásas de uso doméstico en la región SUDOE.

El objetivo principal del sello son los biocombustibles sólidos para fines no industriales que se utilizan en pequeñas y medianas calderas, estufas o grandes instalaciones, pero con la necesidad de garantías de calidad debido a su ubicación (por ejemplo District Heating ubicadas dentro de las ciudades). La intención del consorcio de BIOmasud es no competir con otros sistemas ya presentes en el mercado como ENplus para pellets de madera, y por eso se decidió centrar en las demás biomásas del SUDOE y reconocer otros sistemas de certificación si los productores aportan información complementaria no incluida en su otra certificación.

Los biocombustibles sólidos que pueden alcanzar la marca de calidad del proyecto Biomassud son biomásas domésticas:

- Pellets de madera
- Astillas de madera
- Huesos de aceituna
- Cáscaras de piñones
- Cáscaras de almendras
- Cáscara de piña o piñote
- Cáscaras de avellanas
- Mezclas de las biomásas citadas

Los poseedores del sello serán empresas que producen biomasa sólida o comercian con ella, y que se han comprometido mediante un contrato con el emisor del sello a respetar los requerimientos del sello de calidad de BIOmasud.

Los propietarios del sello por parte de España y socios del proyecto BIOmasud son AVEBIOM y CIEMAT.



**Gobierno
de Navarra**