



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

SOLAR
Integrated food and energy systems for climate-smart agriculture
N°2021-1-FR01-KA220-VET-00034605



BIOMASA





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Energía



***LA CONDICIÓN PARA LA EXISTENCIA DE
CUALQUIER CIVILIZACIÓN - ANTIGUA O NUEVA -
ES LA ENERGÍA***

ALVIN TOFLER



Fuente Clipart PowerPoint



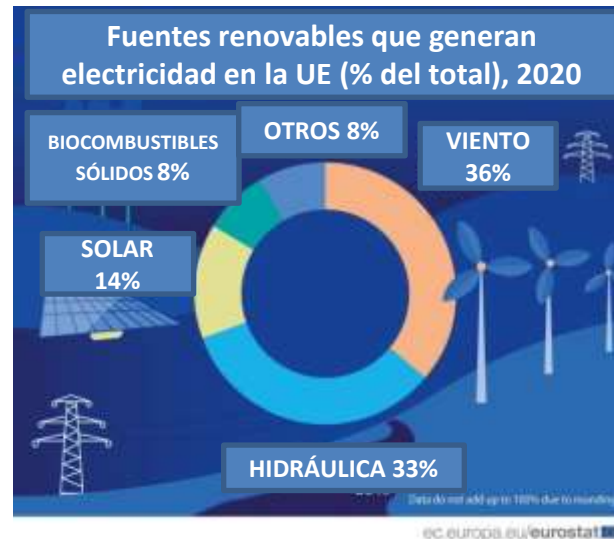
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Energía



El aumento de la demanda de energía debido al rápido desarrollo económico, la limitación de los recursos fósiles, así como la excesiva contaminación ambiental, han provocado un gran interés por las fuentes de energía renovables en los últimos años.



Fuente: <https://portalstatystyczny.pl/prawie-38-pradu-w-unii-europejskiej-pochodzi-z-odnawialnych-zrodel-energii-oze/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Energía



Una fuente de energía renovable es una fuente de energía cuyo uso no está asociado a una escasez permanente, ya que es renovable a corto plazo. Las fuentes de energía renovable son, entre otras, la radiación solar, el viento, el calor del interior de la Tierra, el agua, la **biomasa**, el biogás y los biocombustibles.

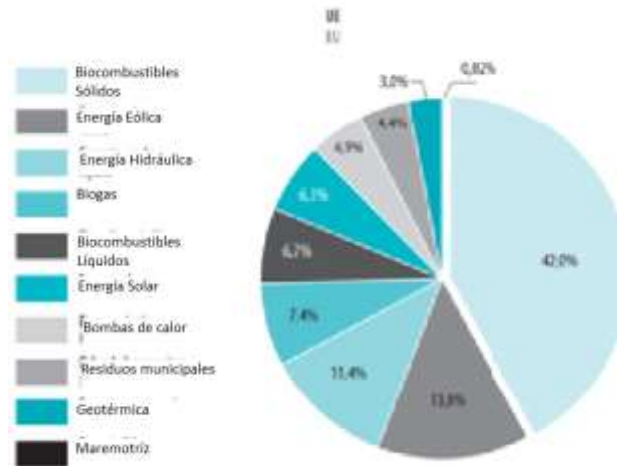


Fig. Tipos de fuentes de energía renovable

Fuente: <https://portalstatystyczny.pl/udzial-energii-ze-zrodel-odnawialnych-w-koncowym-zuzyciu-energii-brutto>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Energía



- Las energías renovables representan el 40% de la combinación energética europea.
- Europa está abandonando poco a poco las fuentes de energía no renovables en favor de las energías renovables. Tal y como muestra el último informe de la Comisión Europea, a pesar de la virulencia del brote de coronavirus (SARS-CoV-2), el viejo continente apuesta cada vez más por la energía verde. En el primer trimestre de 2020, las FER ya representaban el 40% del mix energético europeo.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASS

Energy

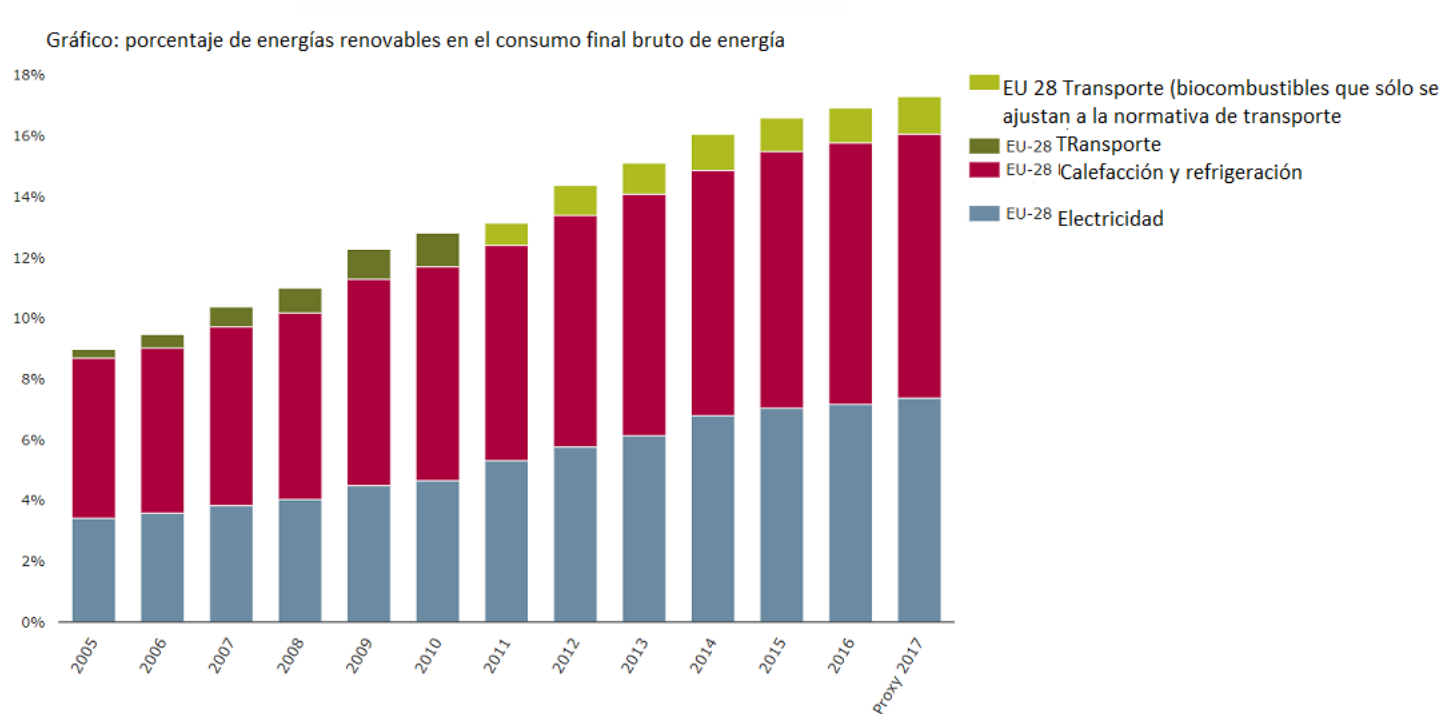


Fig. Tasas de participación de las energías renovables en la Unión Europea de 2004 a 2019
<https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/renewable-gross-final-energy-consumption-4/assessment-3>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Energía



El desarrollo de las tecnologías de energías renovables RES es uno de los objetivos clave de la política energética de la Unión Europea.

Las mayores esperanzas de uso, como fuente de energía renovable, son para la **biomasa**. Su cuota en el balance de combustibles de las energías renovables en la UE aumenta año tras año.

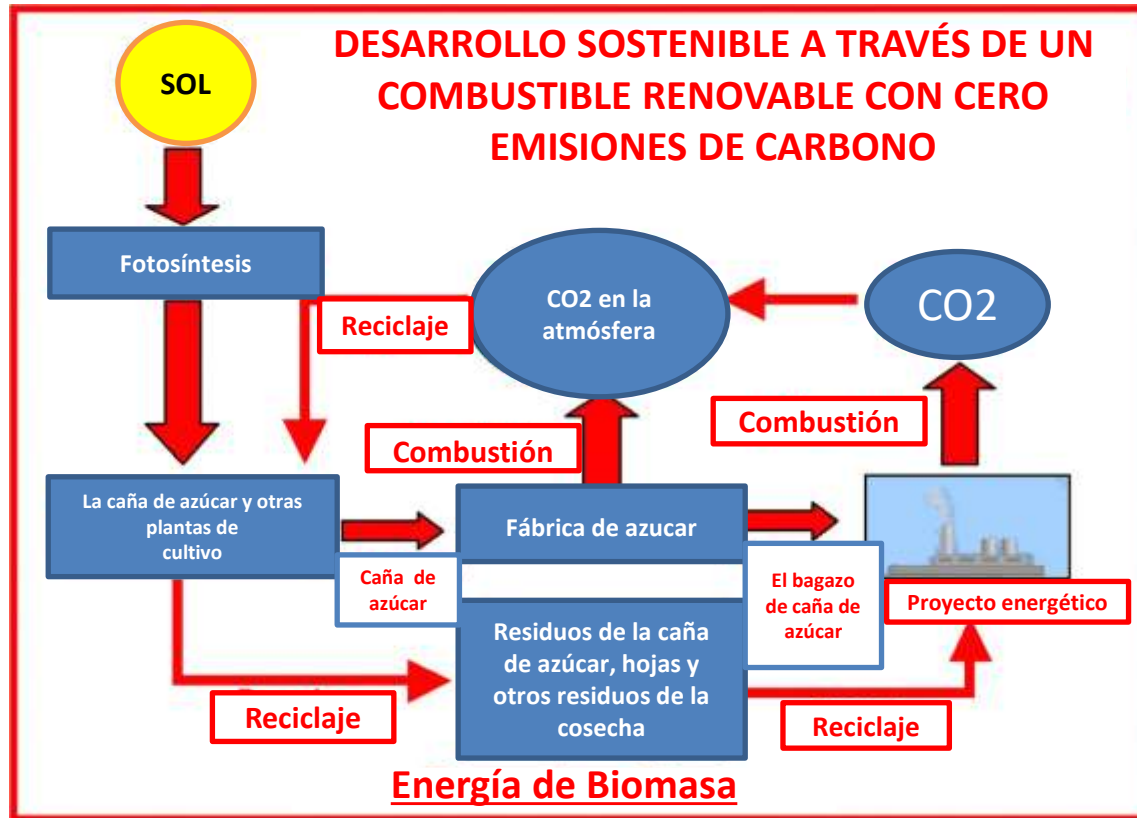


Fig. Fuentes de biomasa. Fuente: <https://www.bioenergyconsult.com/tag/types-of-biomass/>



BIOMASA

Energía



Fuente Clipart PowerPoint



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Definición



La fracción biodegradable de los productos, desechos o residuos de origen biológico procedentes de la agricultura, incluida la materia vegetal y animal, la silvicultura y las industrias conexas, incluidas la pesca y la acuicultura, la biomasa transformada, en particular en forma de briquetas, pellets, torrefacción y biocarbono, así como la fracción biodegradable de los residuos industriales o municipales de origen vegetal o animal, incluidos los residuos de las instalaciones de tratamiento de residuos y los residuos del tratamiento del agua y de las aguas residuales, en particular los lodos de depuradora, de conformidad con la legislación en materia de residuos sobre la admisibilidad de la fracción energética recuperada del tratamiento térmico de los residuos.

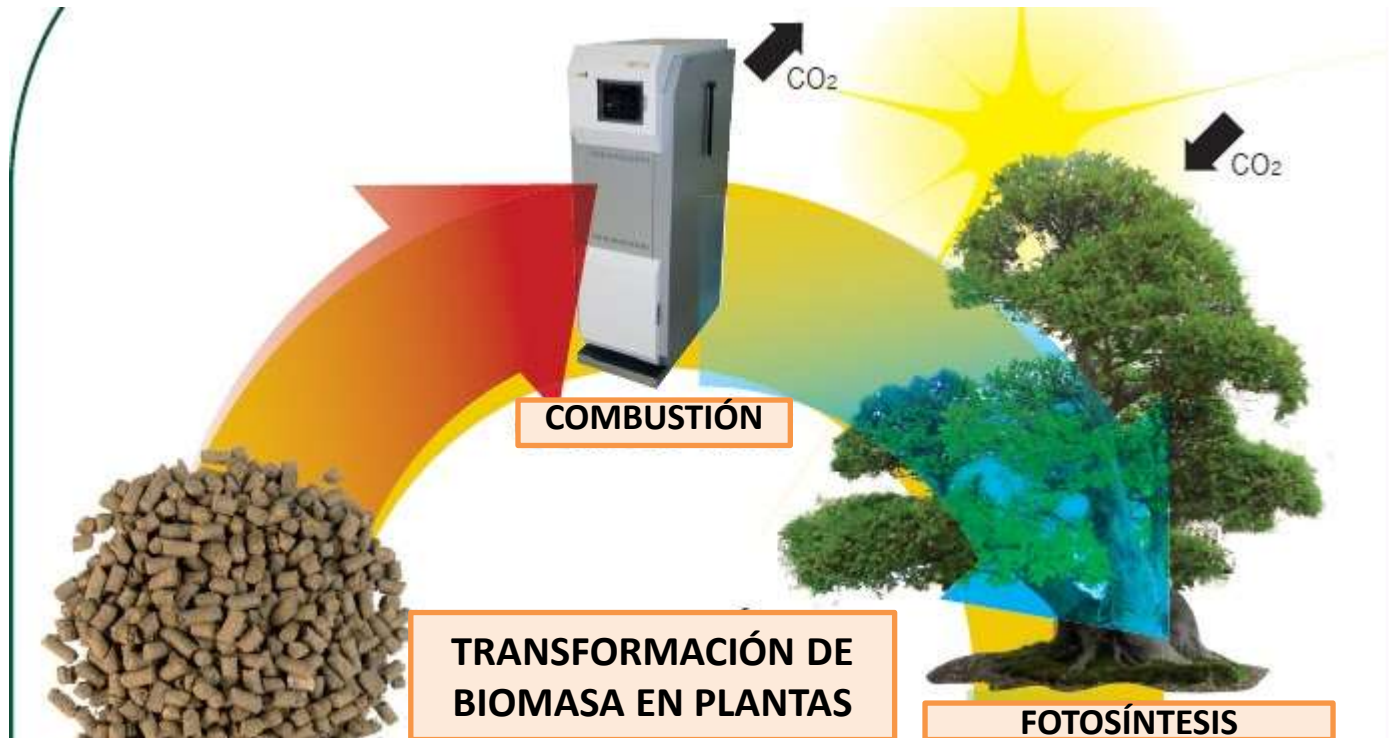


Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Formación de biomasa - proceso de fotosíntesis



Fuente Clipart PowerPoint



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

Fuentes de biomasa



Las principales fuentes de generación de biomasa son:

silvicultura

la agricultura y la madera de las plantaciones energéticas

la vegetación biológica y acuática

industria

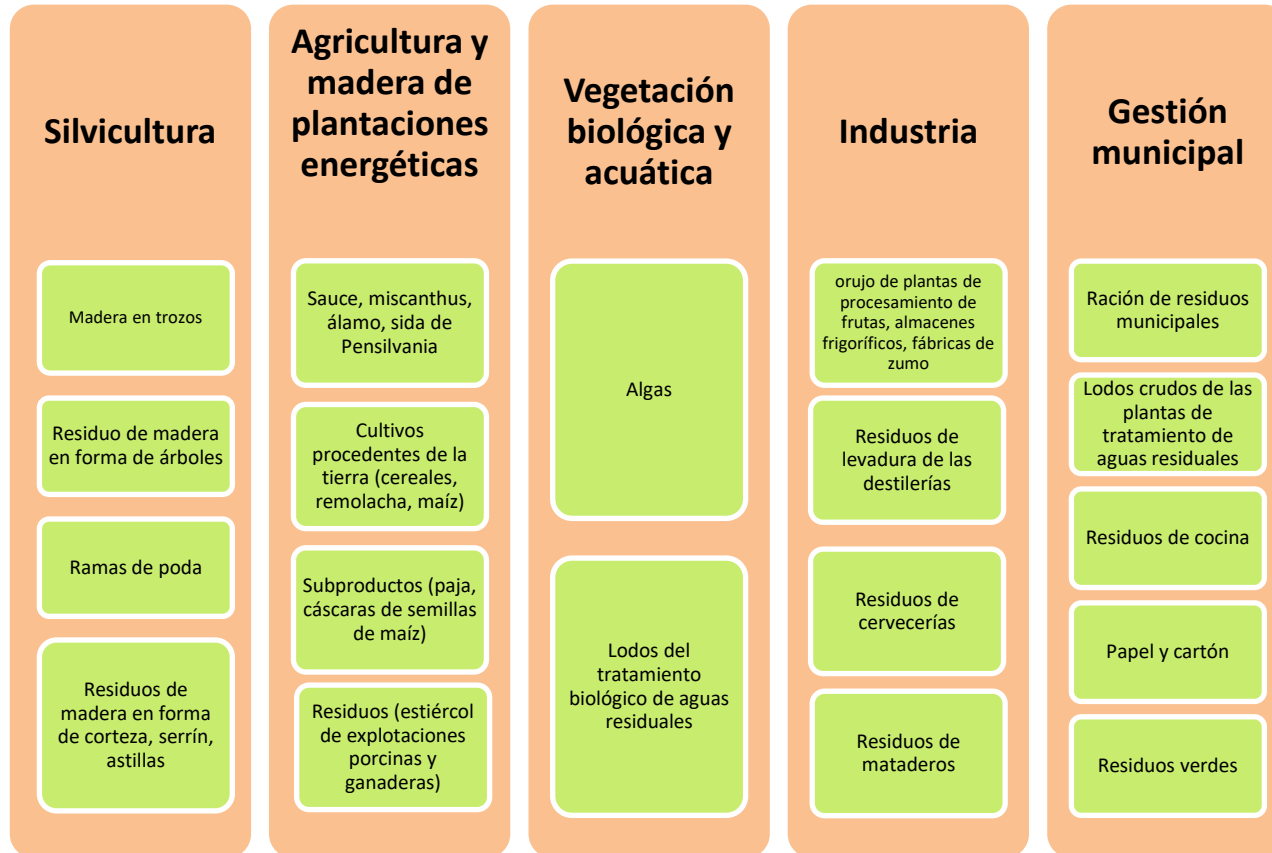
la gestión municipal



BIOMASA



Fuentes de Biomasa





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

La biomasa debe utilizarse a la menor distancia posible de la generación para que su transporte no tenga un efecto medioambiental negativo.



Source: Clipart PowerPoint



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA

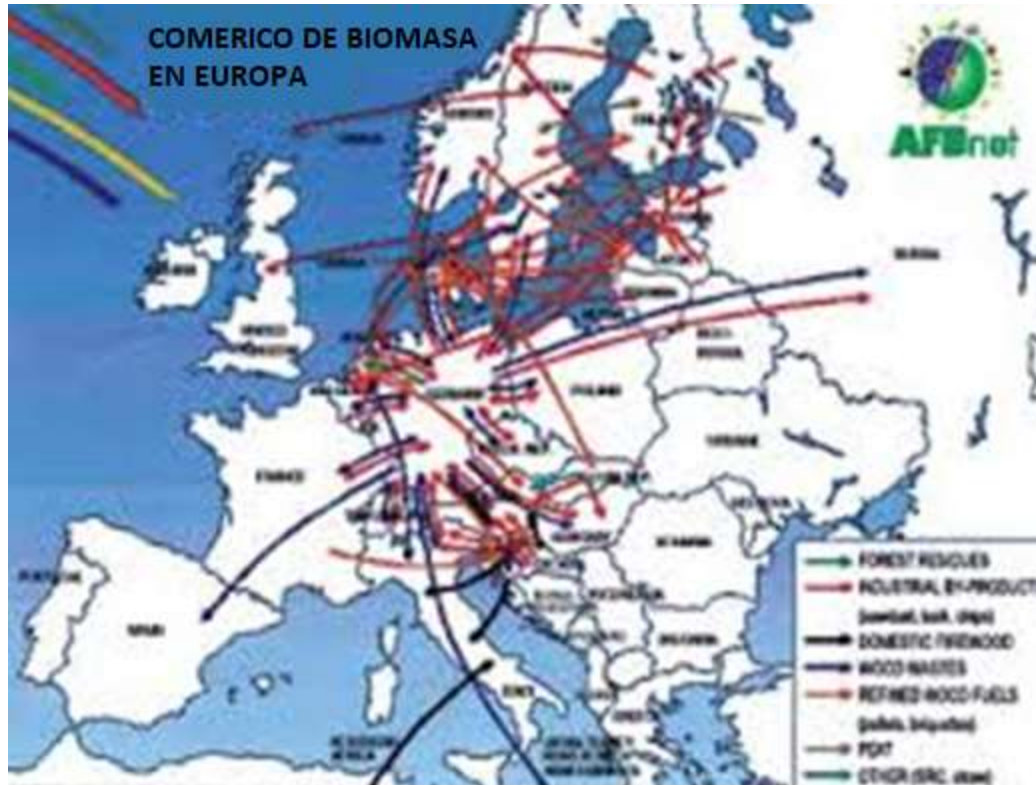


Fig. Potential and energy use of biomass in Central European countries; Fuente: Dr. Hanna Bartoszewicz-Burczy Energy Institute



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Desglose de Biomasa

Biomasa por sentido de origen:

Biomasa forestal

Biomasa agrícola

Residuos de biomasa



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA



Desglose de biomasa

Biomasa dependiendo del grado de procesamiento: [?]

materias primas de energía primaria, es decir, madera, paja y lodo de aguas residuales

materias primas energéticas procesadas, es decir, biogás, etanol, metanol, ésteres de aceite de colza, papel de desecho



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA



Desglose de Biomasa

Biomasa según su estado físico: [?]

Biocombustibles sólidos

Biocombustibles gaseosos

Biocombustibles líquidos



BIOMASA



Desglose de la biomasa

Biocombustibles sólidos

leña: astillas, serrín, virutas,
briquetas, pellets

residuos agrícolas: paja de
cereales, colza y hierba

lodos de depuradora
deshidratados

cultivos energéticos leñosos y
herbáceos

otros, incluyendo: residuos de
papel

Biocombustibles gaseosos

biogás agrícola (fermentación
de purines)

biogás procedente de la
fermentación de residuos de la
industria alimentaria

biogás procedente de la
fermentación de lodos de
depuradora

gas de vertedero

gas de madera

Biocombustibles líquidos

biodiésel (combustible de
colza)

etanol

metanol

combustibles líquidos
procedentes de la madera:
gasolina, bioaceites



BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa

La generación de energía a partir de la biomasa es una de las tecnologías energéticas más antiguas utilizadas por el hombre. La biomasa se ha utilizado para generar calor y luz desde la Edad de Piedra y fue la principal fuente de energía durante más de 400 000 años. Sólo perdió su liderazgo con la llegada de los combustibles fósiles y la electricidad.



Fig. <https://informationq.com/about-the-biomass-energy>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

En la actualidad, la biomasa proporciona alrededor del 10% de la energía mundial, utilizada sobre todo en los países en desarrollo como leña o carbón vegetal para calentar y cocinar.

A pesar de la pequeña proporción actual de la bioenergía moderna en el suministro energético mundial, la biomasa tiene, a largo plazo, el potencial de tener una proporción mucho mayor en el suministro energético mundial

Procesos de producción de energía de la biomasa

Los combustibles de biomasa incluyen los residuos agrícolas, los residuos de cultivos, la madera y los residuos de madera, etc. La biomasa no aumenta los niveles de dióxido de carbono en la atmósfera. Es la fuente de energía renovable más barata y respetuosa con el medio ambiente

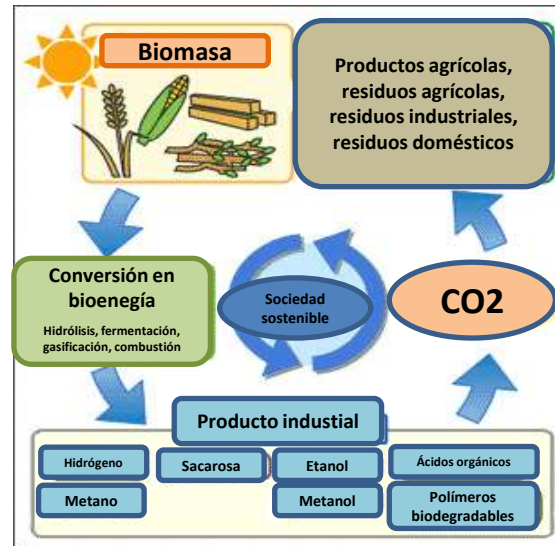


BIOMASA



Procesos de producción de energía de la biomasa

La conversión de biomasa en energía (también conocida como bioenergía) abarca una amplia gama de diferentes tipos y fuentes de biomasa, tipos de conversión, usos finales y requisitos de infraestructura.



El proceso termoquímico transforma la biomasa en energía

Fig www.alternative-energy-fuels.com



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA



Procesos de producción de energía de la biomasa

El uso de la biomasa para la producción de energía es sólo una forma de energía renovable que se utiliza para reducir el impacto de la producción y el uso de energía en el medio ambiente mundial. Como ocurre con cualquier fuente de energía, el uso de la biomasa tiene limitaciones y debe competir no sólo con los combustibles fósiles, sino también con otras fuentes de energía renovables como la eólica, la solar y la de las olas.

El uso de la biomasa con fines energéticos es posible gracias a sus propiedades físicas y químicas. Un parámetro muy importante es el contenido de humedad, el respectivo contenido de materia seca de la biomasa.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa

Una división según el contenido de materia seca:

**Procesos
húmedos**

Hasta un
50% de
sólidos

Procesos secos

Mas de
un 50%
de sólidos



BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa

División según el método de conversión de energía:





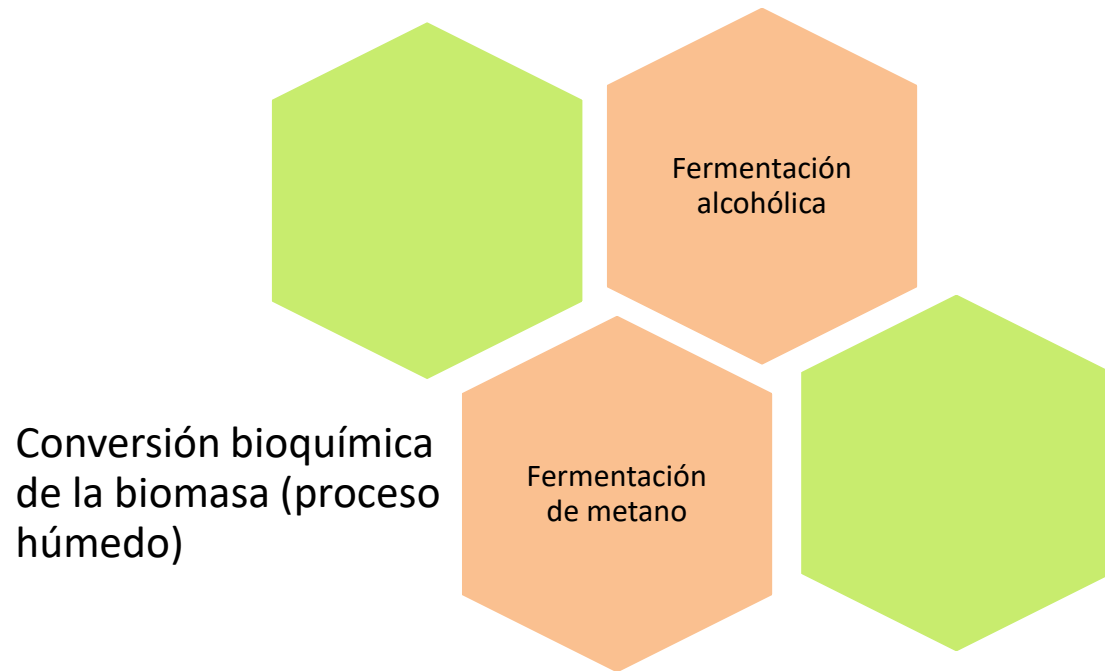
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa

División según el método de conversión de energía:





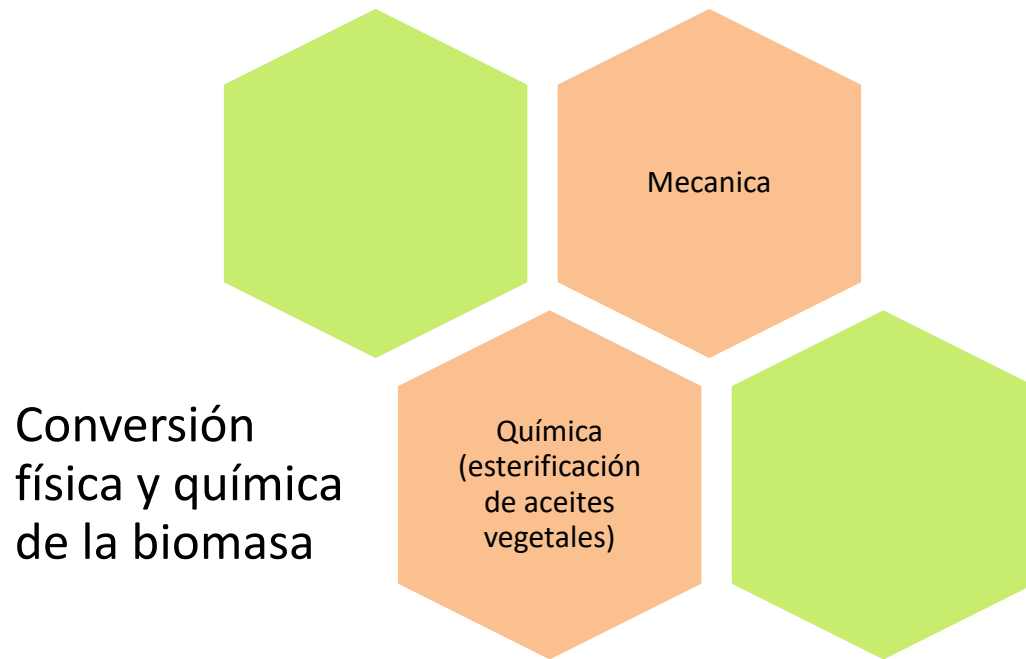
Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa

División según el método de conversión de energía:





Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa

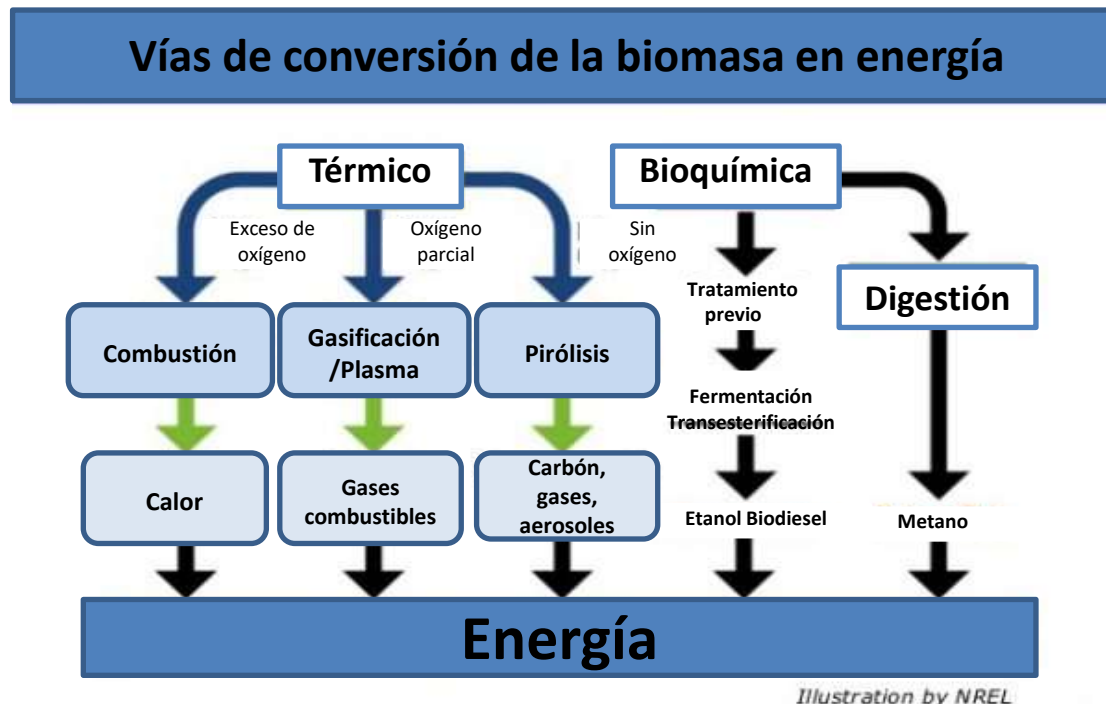
División según el método de conversión de energía:





BIOMASA

Procesos de producción de energía de la biomasa





Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

BIOMASA



Procesos de producción de energía de la biomasa - Pirólisis PPIROLIZA

Que es la pirólisis?

Productos de pirólisis de biomasa

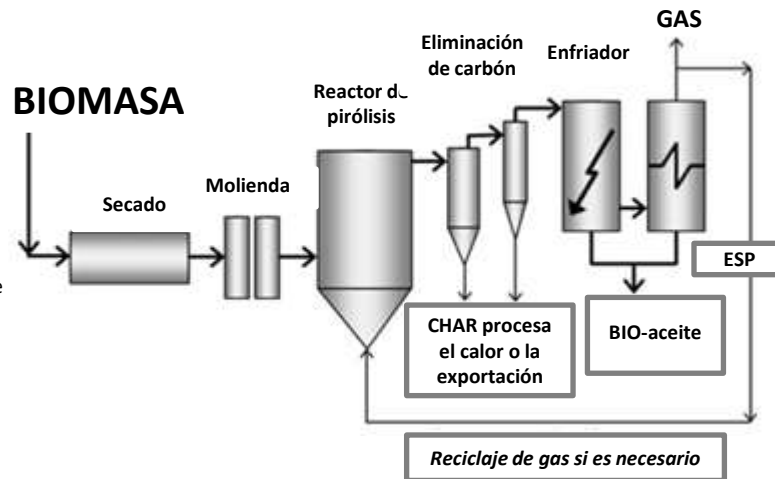
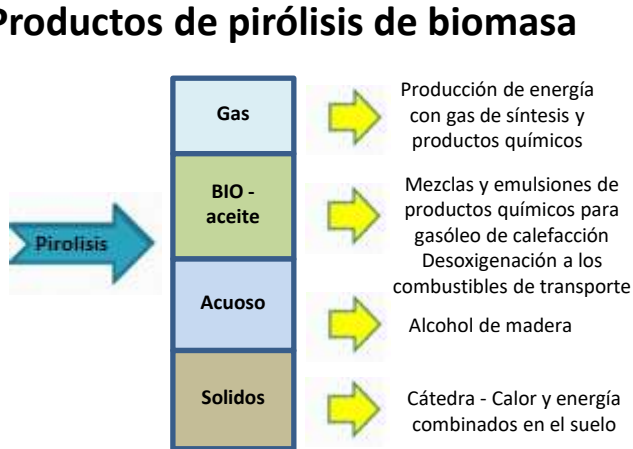


Fig <https://www.youtube.com/watch?v=JlnZscEhulE>



BIOMASA

Producción de electricidad a partir de biomasa

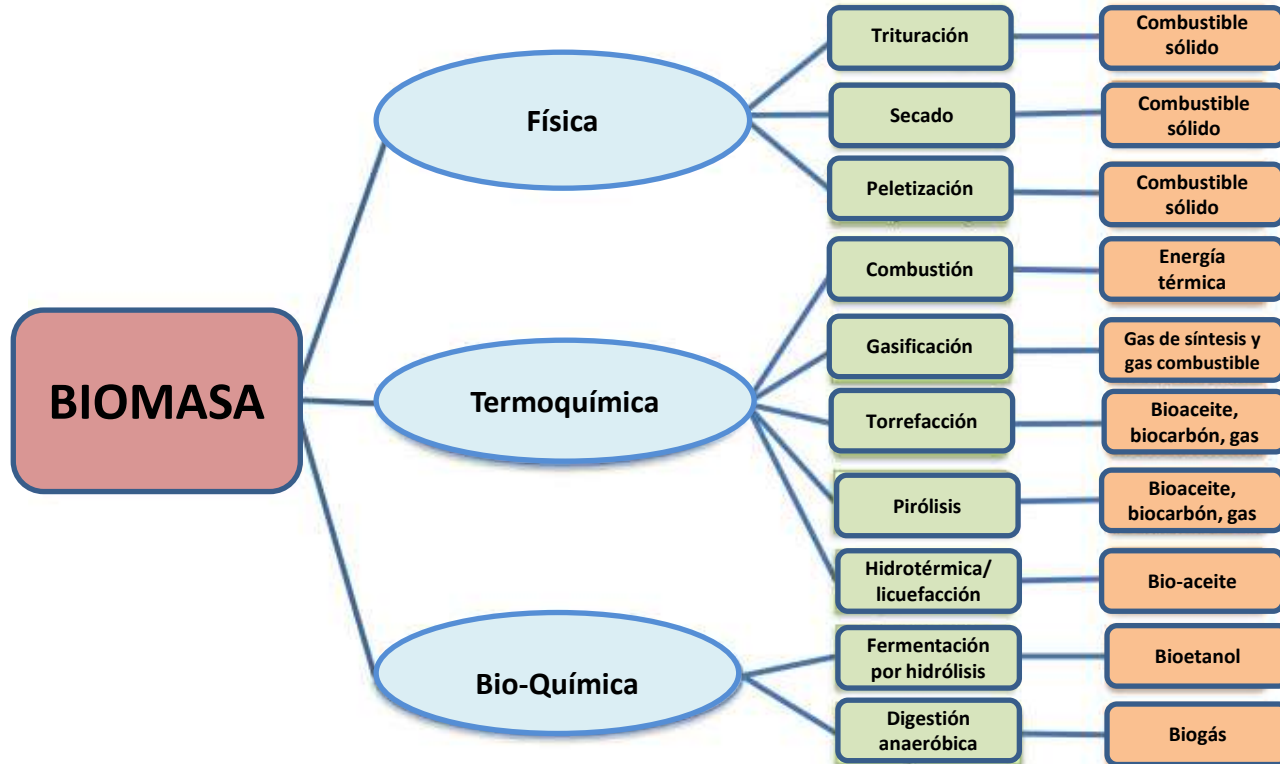


Fig. Source: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1364032119304745>



BIOMASA

Producción de electricidad a partir de biomasa

El método tradicional de generación de electricidad a partir de biomasa se basa principalmente en su combustión directa y en la producción de vapor, que acciona una turbina de vapor similar a las utilizadas en las centrales eléctricas de carbón. Esta tecnología está ahora muy avanzada y permite utilizar muchos tipos de materias primas. Su desventaja es que requiere una inversión relativamente alta por unidad de producción y la eficiencia global de la producción es baja. Sin embargo, ofrece un margen de mejora.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Producción de electricidad a partir de biomasa

Un nuevo método es la gasificación de la biomasa para generar electricidad. En lugar de la combustión directa de la biomasa, se utiliza un proceso de gasificación y posterior combustión del gas en una turbina de gas, similar a la producción de electricidad en las centrales eléctricas de gas. La ventaja de esta tecnología es que es mucho más eficiente, ya que el 65-70% de la energía de la biomasa se convierte en gas combustible. Los costes de capital de la construcción de turbinas de gas son relativamente bajos y hay un margen considerable de mejora de la tecnología.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOMASA

Cultivos energéticos

Un cultivo energético es una producción forestal y agrícola destinada únicamente a cosechar biomasa con fines energéticos, es decir, utilizada para generar electricidad, calor o utilizada para producir combustibles líquidos o gaseosos (biogás).

Mirowski i en. 2005



Fig. <https://kopalniawiedzy.pl/biopaliwa-uprawy-energetyczne-rosliny-energetyczne-dlug-weglowy-miskant-olbrzymi-miscanthus-giganteus-Met-Office-John-Hughes,10432>



BIOMASA

Cultivos energéticos

Se entiende que los **cultivos energéticos** son aquellas plantas que producen abundantes rendimientos de biomasa en un periodo de tiempo relativamente corto. Estas plantas se caracterizan por su capacidad de acumular intensamente aceite o carbohidratos como producto inicial para la producción de portadores de energía.

Para seleccionar los distintos cultivos energéticos, se ha tenido en cuenta lo siguiente (Jablonski 2004)

- la relación entre la energía contenida en la biomasa y la energía necesaria para cultivarla y cosecharla
- la capacidad de acumular energía solar en forma de biomasa
- la eficiencia de la conversión de la biomasa en combustibles líquidos y gaseosos, que depende de la composición de la materia orgánica de la planta.

Distinguimos:

- **cultivos energéticos anuales** (por ejemplo, cereales, girasol, patata),
- los **cultivos energéticos perennes**, que se utilizan anualmente (por ejemplo, los cultivos de caña, que se caracterizan por su rápido crecimiento, las especies vegetales leñosas seleccionadas).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

BIOMASA



Cultivos energéticos - Plantaciones energéticas

El sauce energético se obtuvo mediante el cruce de varias variedades con propiedades deseables. Se caracteriza por un crecimiento muy rápido de la masa de madera y la resistencia a las condiciones climáticas adversas. Este árbol fue criado en Suecia. Tolera bien tanto las heladas como el calor. Esta útil planta se adapta a una amplia gama de tipos de suelo, desde los compactados hasta los algo arenosos. Conviene saber que el sauce energético crece mucho más rápido que otros árboles, por lo que puede contar con resultados rápidos en el cultivo. Se pueden cosechar hasta 25-30 toneladas de madera por hectárea y año.



Fig. Energy willow cultivation; source <https://www.odnawialne-firmy.pl/wiadomosci/pokaz/87,uprawa-wierzby-energetycznej-czy-warto>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS

Los biocombustibles se producen en forma líquida o gaseosa a partir de materias primas de origen orgánico (a partir de biomasa o de fracciones de residuos biodegradables) y se utilizan principalmente en el transporte de automóviles, la electricidad y la calefacción. Incluyen los siguientes productos

- bioetanol,
- biodiésel,
- biometanol,
- biodimetiléter,
- aceites vegetales naturales,
- bio-ETBE (éter butílico terciario producido a base de bioetanol),
- bio-MTBE (éter butílico terciario de metilo producido a base de biometanol).



BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS

Podemos dividir los biocombustibles líquidos en

- **combustibles basados en aceites vegetales** (a menudo denominados biodiésel) obtenidos por el prensado de semillas oleaginosas (girasol, colza, etc.), que pueden ser una alternativa al petróleo,
- **combustibles basados en alcoholes producidos** por fermentación alcohólica (principalmente etanol), que pueden ser una alternativa a la gasolina.



Fig. <https://www.euractiv.pl/section/rolnictwowpr/news/rolnicy-bronia-biopaliw-w-zwiazku-z-nowa-unijna-strategia-proteinowa/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



BIOCOMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS

Materias primas utilizadas en la producción de biocombustibles líquidos:

- Productos agrícolas que contienen azúcares simples o complejos,
- cultivos agrícolas que contengan celulosa,
- cultivos de semillas oleaginosas,
- residuos orgánicos.



Source Clipart PowerPoint



BIOMASA

Resumen

- La bioenergía es una forma de energía renovable entre otras muchas fuentes (eólica, solar, hidráulica, geotérmica, biomasa, etc.).
- La bioenergía, si se produce de forma sostenible, reduce las emisiones de gases de efecto invernadero.
- La bioenergía representa más de dos tercios de toda la energía renovable en la UE.
- La biomasa utilizada para producir energía procede principalmente de la silvicultura (que proporciona la mitad de la energía renovable de la UE), la agricultura y los residuos orgánicos. La parte de la agricultura, aunque todavía modesta, está creciendo rápidamente.
- Las materias primas para la producción de bioenergía pueden almacenarse, por lo que la bioenergía puede producirse continuamente y es una fuente de energía fiable.
- La biomasa está ampliamente disponible en muchas partes de Europa.
- La biomasa se presenta en forma sólida, líquida o gaseosa y puede utilizarse para generar electricidad, directamente para calefacción o como combustible para el transporte.
- La producción energética de la silvicultura y la agricultura en la UE equivale a millones de toneladas de petróleo.



Recursos

- <https://www.euractiv.pl/section/rolnictwowpr/news/rolnicy-bronia-biopaliw-w-zwiazku-z-nowa-unijna-strategia-proteinowa/>
- <https://www.odnawialne-firmy.pl/wiadomosci/pokaz/87,uprawa-wierzby-energetycznej-czy-warto>
- Dr Hanna Bartoszewicz-Burczy Institute of Energy
- <https://www.obserwatorfinansowy.pl/tematyka/makroekonomia/trendy-gospodarcze/zielona-energia-gdzieniegdzie-maszeruje-ale-glownie-kroczy/>
- <https://static.epodreczniki.pl/portal/f/res/RRXS8afNlseJc/2/2YH707bae0YGF9I50lpvtwnJf13ItK2/Material-wspierajacy-realizacje-programu-Odnawialne-Zrodla-Energii-dla-uczniow-szkol-ponadgimnazjalnych.pdf>
- https://www.itp.edu.pl/old/wydawnictwo/pir/zeszyt_77_2012/A_Roszkowski%20%20Biomasa%20i%20bioenergia%20-%20bariery.pdf
- CZYŻ H., DAWIDOWSKI B. 2005. Charakterystyka i wykorzystanie biomasy z uprawów polowych jako źródła energii odnawialnej. Energia Odnawialna. No. 1 pp. 3-10.
- DEMIRBAS A. 2011. competitive liquid biofuels from biomass. Applied Energy. Vol. 88 pp. 17-28.
- https://www.itp.edu.pl/old/wydawnictwo/pir/zeszyt_77_2012/A_Roszkowski%20%20Biomasa%20i%20bioenergia%20-%20bariery.pdf
- W. Jablonski, J. Wnuk, Management of renewable energy sources, WSH, Sosnowiec 2009.
- Economic and legal aspects of using renewable energy sources in Poland, European Centre for Renewable Energy, IBMER, Warsaw 2000.



Recursos

- Bonder and Mirosz 2007 - Bonder L. and Mirosz M., 2007 - Review of solid biofuel gasification technologies. INSTAL No. 11, pp. 10-15.
- Deluga and Mickiewicz 2013 - Deluga W. and Mickiewicz B., 2013 - Renewable Energy Sources - collective work. EKSPERT-SITR Spółka z o.o. , Koszalin.
- Gebele 2004 - Gebele Ch., 2004 - Conditions for the energetic use of solid biomass. Czysta Energia No. 5, pp. 24-25.
- Głodek 2010 - Głodek E., 2010 - Biomass combustion and co-firing - a guide. Institute of Ceramics and Building Materials. Opole.
- Grzybek 2003 - Grzybek A., 2003 - Directions of development and possibilities of biomass processing for energy purposes. Czysta Energia No. 10, pp. 23- 25.
- Jablonski 2004 - Jablonski R., 2004 - Energy plants - results of energy research. Czysta Energia No. 10, pp. 33-34.
- Jagustyn et al. 2011 - Jagustyn B., Bątoerek-Giesa N. and Wilk B., 2011 - Evaluation of the properties of biomass used for energy purposes. Chemist vol. 65, no. 6, pp. 557-563.
- <https://min-pan.krakow.pl/wydawnictwo/wp-content/uploads/sites/4/2019/01/biomas-a-2018.pdf>
- An et al. 2011 - An D.M., Guo Y.P., Zou B., Zhu Y.C. and Wang Z.C., 2011 - A study on the consecutive preparation of silica powders and active carbon from rice husk ash. Biomass Bioenergy 35, pp. 1227-1234.



Recursos

- Kubica 2007 - Kubica K., 2007 - Efficient and environmentally friendly heat sources - reducing low emissions. Katowice, Publishing House of the Polish Ecological Club Upper Silesia District.
- Łukaszek et al. 2011 - Łukaszek O., Łukaszek W. and Bartkiewicz K., 2011 - Polish electricity production technology - economic, technical and raw material aspects. Czysta Energia No. 7-8, pp. 40-42.
- McKendry P., 2002 - Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. Bioresource Technology No. 83, pp. 37-46.
- Szczukowski and Stolarski 2013 - Szczukowski S. and Stolarski M., 2013 - Plantations of fast-growing trees and shrubs as an alternative of forest biomass - current status, opportunities and threats to development. [In:] Forest biomass for energy purposes. Scientific editors P. Gołos and A. Kaliszewki. Proceedings of the Forest Research Institute, Sękocin Stary, p. 22-46.
- Szczukowski et al. 2012 - Perennial energy crops. Monograph. MULTICO Oficyna Wydawnicza, Warsaw.
- <https://enerad.pl/aktualnosci/biomasa-w-polsce-wykorzystanie-i-rola/>
- <https://eon.pl/dla-domu/porta-odnawialnych-zrod-energii/zielona-energia/odnawialne-zrodla-energii>
- <https://wdolnymslasku.com/2022/06/20/czym-jest-energia-odnawialna-z-biomasy-pochodzenia-roslinnego-oraz-zwierzecego/>