

& Escuela Biomasa



Peletín

Donastilla

Prólogo

A pesar de que una gran parte de la población mundial utiliza la energía de la biomasa para sus actividades cotidianas, es muy normal que el trato dispensado a la bioenergía en los libros de texto, sea únicamente a través de pequeñas reseñas.

El desconocimiento de esta fuente renovable de energía, de sus formas de aprovechamiento y de sus implicaciones en la independencia energética de los países y los beneficios económicos, sociales y medioambientales que generan en los territorios, han hecho que 2 grupos de Desarrollo Rural: ADEMA y TIERRAS SORIANAS DEL CID, hayan promovido, gracias al proyecto [REMASA > Resina & Biomasa], cofinanciado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente las Jornadas "ESCUELA & BIOMASA" en las que participan colegios de los municipios Sorianos de: Almazán, Arcos de Jalón, El Burgo de Oisma, Medinaceli y Santa María de Huerta.

Las Jornadas buscan el aprendizaje a través del juego y de las actividades lúdicas para chavales de 10 a 12 años. El objetivo de las mismas es facilitar conocimiento y experiencias a los niños en su entorno social y económico y que ellos sean, a su vez, vector de comunicación y divulgación de la bioenergía hacia el resto de ciudadanos.

Esta iniciativa, con este formato novedoso, pretende ser un ejemplo a seguir por otros colectivos en el contexto escolar.

Este manual será una pequeña guía de apoyo para enfrentarse a los aspectos más relevantes a tratar por los alumnos.

Infografía e Ilustraciones:
Agustín Espina.

Maquetación y diseño:
M^a del Mar Atanes.

Texto: AVEBIOM.

Juan Jesús Ramos

**Asociación Española
de la Bioenergía [AVEBIOM]**

Índice

• La energía.....	4
• Fuentes de energía NO RENOVABLES: Combustibles fósiles.....	6
• Fuentes de energía RENOVABLES. La Bioenergía.....	7
• Qué es la biomasa	8
La biomasa para producir nuestra propia energía.....	9
La biomasa para calentar nuestras casas.....	10
• Tipos de biomasa para obtener energía.....	11
• Dónde encontrar biomasa.....	12
• Formatos de la biomasa. Biocombustibles.....	13
• Cómo utilizar los biocombustibles en mi casa.....	14
• Por qué cambiar de combustibles fósiles a biomasa.....	15
Porque me ahorro dinero	15
Porque colaboro para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.....	16
Porque colaboro para que haya nuevos empleos en mi pueblo o ciudad	17
• La biomasa en la provincia de Soria.....	18



Ilustración Agustín Espina.



La Energía

La palabra ENERGÍA la utilizaron por primera vez los griegos. Proviene de la unión del prefijo EN que para los griegos significaba “dentro” y de la palabra ERGON, que para ellos significaba “acción o trabajo”.




Toda la energía que el hombre utiliza en la Tierra proviene del Sol

Como sabes, el Sol es una enorme esfera de gases. Su núcleo funciona como un inmenso reactor termonuclear en el que se produce la fusión de átomos de hidrógeno, con lo que se libera muchísimo calor.

La energía (*luz y calor*) producida en el interior del Sol se emite en todas las direcciones del espacio. Es la **radiación solar**.

A través de la radiación solar, la Tierra recibe una enorme cantidad de energía. Esta energía proporciona a nuestro planeta la temperatura óptima para que exista vida y es la que propicia que puedan darse fenómenos naturales como el ciclo del agua, la existencia de las corrientes de aire (el viento), las corrientes marinas, etc., que son el origen de algunas de las energías renovables.

 **Esta energía también se acumula en las plantas. Cuando esas plantas se queman o pasan a los animales como alimento, se libera energía en forma de calor o es utilizada por los animales para moverse o realizar trabajos**

Una gran cantidad de esta energía recibida del Sol quedó acumulada en los restos de seres vivos que vivieron hace millones de años. Al morir quedaron sepultados por sedimentos y a lo largo de tanto tiempo, se transformaron en carbón mineral, en petróleo o en gas. En el caso del carbón se trata de bosques de zonas pantanosas y en el caso del petróleo y del gas, se hablaría de grandes masas de placton marino acumuladas en el fondo del mar.

☺ La temperatura del núcleo alcanza los 16 millones de °C

☺ Las zonas externas del sol alcanzan temperaturas próximas a 6.000 °C.

☺ Sólo un 50% de lo que el Sol emite alcanza la superficie terrestre.

Venus recibe el doble de radiación solar por metro cuadrado que la Tierra, mientras que Marte recibe la mitad. ☺

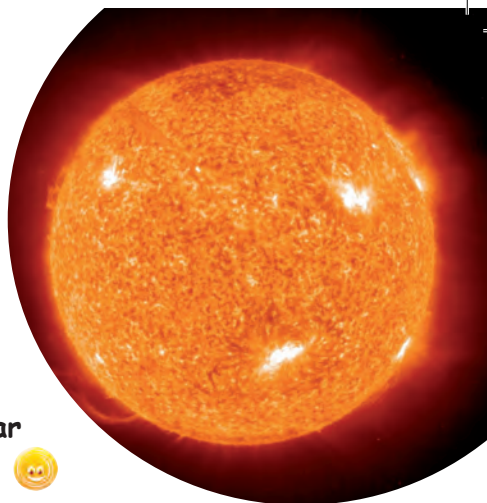
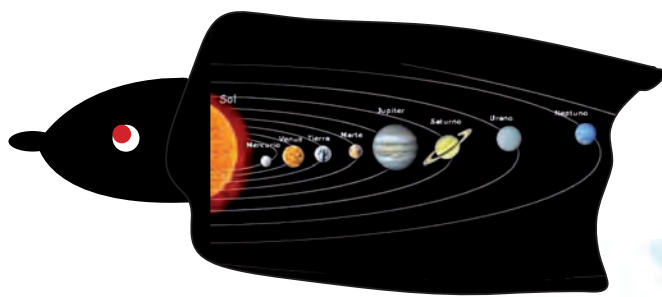


Foto del Sol.
Solar Dynamics
Observatory [NASA]



El ser humano, desde que existe, ha necesitado la energía para sobrevivir. En tiempos prehistóricos, nuestros antepasados aprendieron a dominar el fuego que les proporcionaba luz, calor y les protegía de las fieras. Más tarde aprendieron a utilizar el agua para mover los molinos de grano, o a utilizar el viento en las velas de los barcos para navegar más fácilmente.

Ahora nuestra forma de vida depende de la energía que obtenemos principalmente del petróleo y del gas.

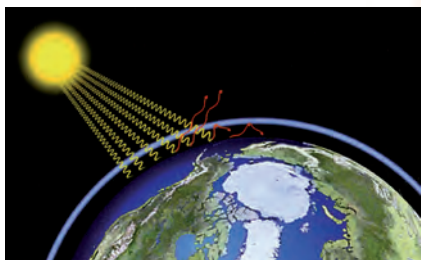


Ilustración Agustín Espina.




Fuentes de energía no renovables:

Combustibles Fósiles




En el siglo XIX, la humanidad descubrió que podía utilizar los combustibles fósiles (*petróleo, carbón, gas*) como fuente de energía. Gracias a estos combustibles la humanidad se ha desarrollado muy rápidamente, en la industria y los transportes, pero no nos dimos cuenta de una cosa, que no tendremos reservas indefinidamente (*fuentes de energía no renovables*) y que además podían dañar nuestro clima.

Nuestra sociedad actual depende de la energía y para mantener nuestro nivel de desarrollo y no contaminar, debemos aprender a utilizar las energías renovables.



Se llaman fósiles porque se formaron a partir de seres vivos que vivieron hace millones de años.



El carbón, el petróleo o el gas, son acumulaciones de energía solar antigua.

Las fuentes de energía no renovables son energías que no se recuperan. Son como "depósitos de energía" que se van agotando a medida que los utilizamos.



- Fabricar un coche consume 2 toneladas de petróleo
- Fabricar una tonelada de aluminio consume 6 toneladas de petróleo
- Fabricar 1 tonelada de cristal consume 0,5 toneladas de petróleo
- Fabricar 1 tonelada de plástico consume 2 toneladas de petróleo.



Fuentes de energía Renovables

La Bioenergía

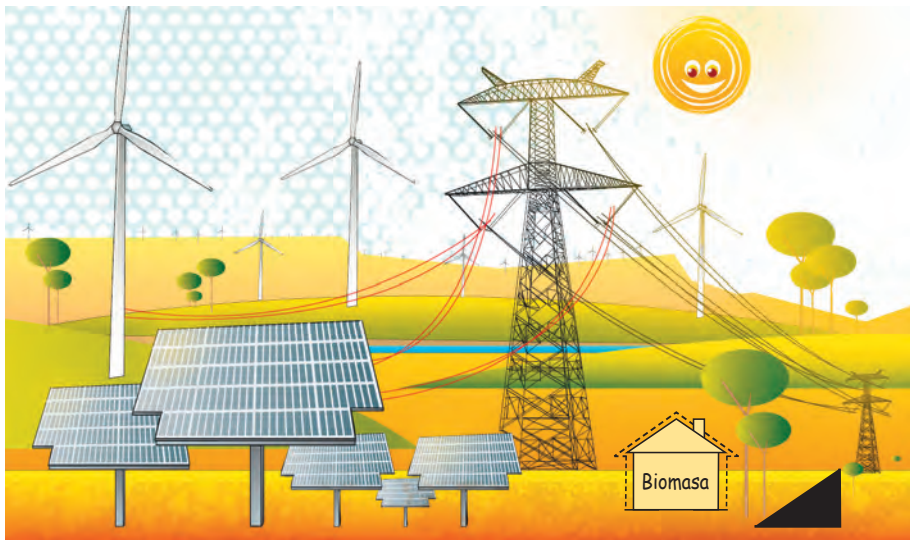
Las fuentes de energía renovables son inagotables. Están constantemente actuando en la Tierra y forman parte de su propia naturaleza: el sol, el viento, la biomasa, la energía del mar, el calor del interior de la tierra, el movimiento de las mareas,...



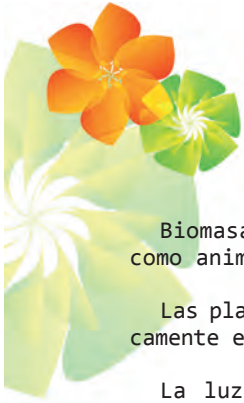
A este tipo de fuentes de energía las denominamos <Energías Limpias> puesto que prácticamente no contaminan la atmósfera, ni tampoco generan residuos.

Se pretende que en pocos años estas energías vayan sustituyendo a los combustibles fósiles. De esta manera, todos los países de la Unión Europea se han comprometido a utilizar el 20% de su energía con fuentes renovables para el año 2020

😊 **LA BIOENERGÍA es la energía que proviene de la biomasa.**



Infografía Agustín Espina.




Qué es la Biomasa

Biomasa es todo tipo de materia orgánica, tanto de origen vegetal como animal.

Las plantas fabrican sustancias orgánicas en sus órganos verdes, básicamente en las hojas, y sólo las que se encuentran expuestas a la luz.

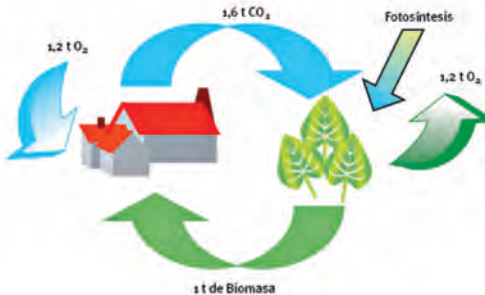
La luz del Sol es la fuente de energía que utilizan las plantas para elaborar sustancias orgánicas. Por esta razón, el proceso recibe el nombre de **fotosíntesis** (de foto: luz y síntesis: elaborar.)



 **La energía que contiene la biomasa es energía solar almacenada a través de la fotosíntesis.**

En el proceso de la fotosíntesis se necesita dióxido de carbono (CO_2) y se libera oxígeno. De este modo, las plantas realizan un importante papel en la naturaleza, compensando el oxígeno que utilizan todos los seres vivos en la “respiración” y el CO_2 que expulsan.

Todas las células de la planta, independientemente de su localización y del momento del día, necesitan energía para poder vivir. Esta energía la proporciona un proceso al que llamamos “respiración”.




 **Mediante la fotosíntesis se fabrican sustancias orgánicas, ricas en energía, a partir de sustancias inorgánicas. El proceso utiliza energía de la luz solar captada por la clorofila y dióxido de carbono (CO_2) y se libera oxígeno (O_2).**



Ilustración Agustín Espina.





El dióxido de carbono (CO_2) es un gas que forma parte de la composición del aire. Si se suprime el dióxido de carbono del aire que rodea a una planta, ésta detiene su crecimiento.

La "RESPIRACIÓN" es el proceso contrario a la fotosíntesis. En la respiración las células "queman" las sustancias orgánicas para producir la energía que todo ser vivo necesita para poder realizar todas sus funciones vitales. Este proceso necesita oxígeno y libera dióxido de carbono (CO_2).

LA BIOMASA PARA PRODUCIR NUESTRA PROPIA ENERGÍA

Biomasa son también los alimentos que nosotros comemos. Son compuestos orgánicos, que contienen la materia y la energía que nosotros necesitamos para vivir.

La energía de nuestra dieta diaria debe provenir en un 55% de los **hidratos de carbono**, que básicamente los encontramos en los cereales (pan, pasta, arroz, maíz...), los azúcares de la fruta, las patatas, la miel, etc...

Un 30% ha de provenir de los **lípidos** (grasas) que encontramos en alimentos como el aceite, la leche y sus derivados, los frutos secos y también en carnes, pescados, huevos, etc.

El 15% de la energía restante proviene de las **proteínas**, que podemos encontrar en las legumbres, la carne, el pescado, los huevos y la leche y sus derivados.

La unidad que se utiliza para medir la energía contenida en los alimentos es la Kilocaloría o también el Kilojulio (kJ).

Hidratos de carbono	3,7
Lípidos	9,3
Proteínas	4,2



😊 Una caloría es la cantidad de energía requerida para elevar 1 °C la temperatura de 1 gramo de agua

😊 Conversión de unidades:
1 Kcal = 0,001163 Kwh = 4,18 kJ

😊 La manzana de 100 gr que nos comeremos hoy nos aportará 50 Kcal.

😊 Según los datos del Fondo de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), algunos países pobres obtienen el 90% de su energía de la biomasa (leña y otros biocombustibles).

😊 Para 2.000 millones de personas es la principal fuente de energía en el ámbito doméstico.



LA BIOMASA PARA CALENTAR NUESTRAS CASAS

Nuestra casa es nuestro hogar. El significado de la palabra “hogar” se refiere al lugar donde se enciende el fuego.

La leña, la paja, o hasta los excrementos de los animales, son biocombustibles que aún se utilizan como única fuente de energía para los hogares de muchos territorios de nuestro planeta.

Nuestros abuelos utilizaban mayoritariamente biomasa para calentarse, cocinar los alimentos e iluminar la casa por la noche.

Durante las últimas décadas, los hogares se han calentado con los combustibles fósiles porque el precio era bajo y su uso era cómodo. Ahora la biomasa tiene mejor precio y existen calderas y estufas con las que logramos niveles máximos de eficiencia, comodidad y confort.

Volvemos a la biomasa para calentarnos como los abuelos, pero ya con un alto nivel tecnológico y de prestaciones.



Tipos de Biomasa para obtener Energía

La biomasa dependiendo del origen la podemos clasificar en:

BIOMASA NATURAL: Producida sin la intervención del hombre. Es la que obtenemos de la madera de los bosques.



BIOMASA RESIDUAL: Generada en la actividad humana. Proviene de las actividades agrícolas (*paja, sarmientos, , ...*), de las actividades ganaderas (*deyecciones del ganado, purines*) y de las industrias agroforestales (*serrín, cáscaras de frutos secos, cáscara de pipa de girasol, cascarilla de arroz, ...*) y también, la que se genera en los núcleos urbanos, la proveniente de los Residuos Sólidos Urbanos Orgánicos (*La basura orgánica que generamos en nuestra casa*) y la de los lodos de las depuradoras de las aguas residuales).



BIOMASA CULTIVADA:
Proveniente de los cultivos energéticos agroforestales.



Los biocombustibles pueden ser sólidos, líquidos o gaseosos:



☺ **SÓLIDOS:** Son los biocombustibles de origen forestal o subproductos agroforestales.

☺ **LÍQUIDOS:** Son los biocombustibles como el etanol que se extrae de los cereales, el maíz o la remolacha y el biodiesel, que se extrae de los cultivos oleaginosos como el girasol y la colza. Los utilizamos mezclados junto a los carburantes fósiles en los vehículos.



☺ **GASEOSOS:** Para obtener un biocombustible gaseoso, llamado biogás, es necesario introducir los residuos orgánicos mezclados con agua en grandes recipientes cerrados llamados digestores, en los que se produce una fermentación por medio de bacterias, que liberan el biogás que se quema luego en motores especiales para generar electricidad o calor.



Dónde encontrar la Biomasa



Importantes cantidades de biomasa para energía la podemos extraer del bosque. España es un país forestal. Ocupa el tercer lugar de Europa en superficie arbolada, por detrás de Suecia y Finlandia. Como además, es el país europeo donde más aumenta la superficie de bosque cada año y uno de los que menos madera saca del bosque, esto significa que cada año nuestros montes tienen más y más biomasa.



No extraer biomasa del monte impide el buen desarrollo de todos los árboles y aumenta la posibilidad de que haya incendios.





Formatos de la Biomasa.

Biocombustibles

Los pellets

Son pequeños cilindros de 6 a 12 mm de diámetro y de 10 a 30 mm de longitud fabricados con serrín o microastillas de madera prensados. Para unir las partículas de madera no se utiliza ningún pegamento. Normalmente se comercializan en sacos para consumo doméstico, en grandes bolsas de 500-1.000 Kg o a granel transportados en camiones cisterna.



😊 **Energía de los pellet:**
> 4.400 Kcal/Kg > 5,1 Kwh/Kg



Las astillas de madera.

Son trozos pequeños de madera de 5 a 100 mm, procedentes de la industria de la madera (aserraderos, carpinterías, etc.) o del astillado de árboles o cultivos leñosos.

😊 **Energía de la astilla:**
> 3.700 Kcal/Kg > 4,3 Kwh/Kg

Briquetas.

Son cilindros formados por restos de madera prensada con aproximadamente 30 cm de largo y 10 cm de diámetro. Se usan en las chimeneas domésticas como si fuera un leño.



Hueso de aceituna.

El hueso de aceituna es un subproducto que se produce en las almazaras (lugar donde se extrae el aceite de la aceituna). Como España es el primer productor de aceite de oliva del mundo, es un biocombustible muy usado en Comunidades Autónomas como Andalucía.



Cáscara de frutos secos.

Estos subproductos se obtienen de las industrias que utilizan frutos secos (piñón, almendra o avellana) como materia prima.



Cáscara de piña o piñote.



En la industria del piñón se genera otro subproducto que es la llamada cáscara de piña o piñote. Son los restos de la piña tras haber extraído los piñones. Es un producto que utilizan normalmente en granjas y pequeñas industrias.



Cómo utilizar los Biocombustibles en mi casa

Para producir la energía que necesita mi familia para la calefacción y para el agua caliente que utilizo en la ducha o en la cocina, necesito un equipo donde se pueda realizar la combustión de la biomasa. Estos equipos pueden ser calderas, estufas o chimeneas de biomasa.

Una caldera de biomasa llevará acoplados otros elementos que conforman el sistema de climatización de una casa como la mía:

- Almacén de combustible (silo o tolva).
- Sistema de alimentación (tornillo sin fin, neumático o gravedad).
- Depósito de acumulación de agua caliente.
- Chimenea.
- Sistema de distribución del calor.
- Sistema de regulación y control.



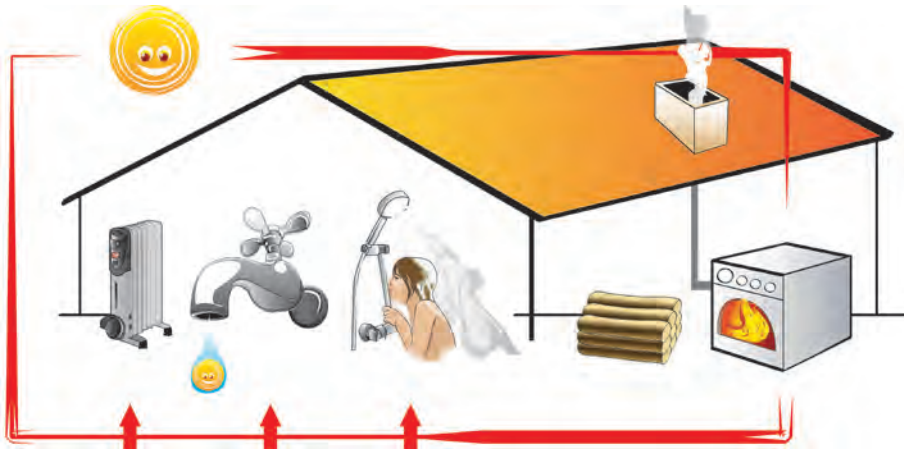
Caldera de biomasa

Chimenea de biomasa con recuperador de calor



Estufa de biomasa





Infografía Agustín Espina.



Por qué cambiar de combustibles fósiles a biomasa

PORQUE ME AHORRO MUCHO DINERO

La energía contenida en un litro de gasoil para calefacción es la misma que contienen 2,2 Kg de pellet. Con este dato, puedo calcular lo que me ahorraría si cambio mi caldera de combustible fósil por una de biomasa.



¿Cuánto me ahorro en cada depósito?

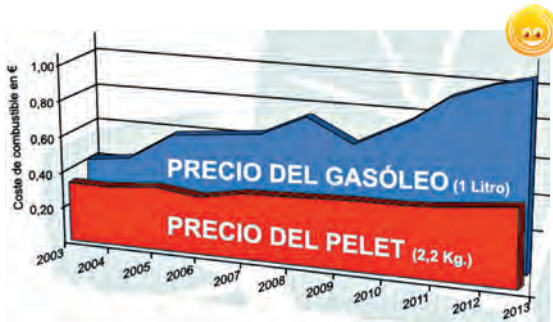
2.000 litros de gasóleo C (0,95 €/litro) = **1.900 €**

2,2 Kg de pellet = 1 litro de gasóleo

4,4 tm de pellet (0,3 €/Kg) = **1.320 €**

¡AHORRO DE 580 € POR DEPÓSITO!





Además, si observo esta gráfica, puedo ver como ha ido aumentando el precio del gasóleo a lo largo de los años (azúl) y como el precio del pellet se ha mantenido muy estable (rojo).

PORQUE COLABORO PARA REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO



No quiero sustos con el precio

La atmósfera terrestre es la capa de gases que envuelve la Tierra. Sirve para filtrar las radiaciones solares. Las radiaciones que la atraviesan calientan la superficie terrestre y los océanos. Una vez calentada, la superficie de la Tierra irradia calor hacia el exterior. Si no hubiera nada que impidiera esta salida de energía, la Tierra por la noche llegaría a tener varios grados bajo cero. Por eso, existen algunos gases llamados de efecto invernadero que atrapan el calor y reducen las pérdidas de energía térmica.



Los Gases de Efecto Invernadero

El aire que nos rodea está compuesto mayoritariamente por nitrógeno y oxígeno. Además de estos gases, existen en una menor proporción el dióxido de carbono (CO₂) y cantidades variables de vapor de agua.

El dióxido de carbono (CO₂) y el vapor de agua atrapan el calor irradiado por la superficie terrestre y constituyen los principales gases de efecto invernadero.



Algunas radiaciones solares, como la ultravioleta, no son buenas para los seres vivos. Existe una capa en la atmósfera (capa de ozono) que no las deja pasar.

Desde hace dos siglos el dióxido de carbono (CO₂) se está incrementando y en las últimas décadas se ha acelerado este proceso. El origen de este desequilibrio es la emisión de CO₂ por la combustión de los combustibles fósiles (petróleo, gas natural, carbón).

Que haya más cantidad de CO₂ en la atmósfera provoca el calentamiento global del planeta. Los efectos más visibles del cambio climático son: el incremento de la temperatura media de la superficie terrestre, el retroceso de los glaciares y un ascenso del nivel del mar, el aumento de los procesos meteorológicos extremos (inundaciones y sequías extremas) y la alteración de los ecosistemas.



La quema masiva de combustibles fósiles incrementa los gases de efecto invernadero y genera el cambio climático.

PORQUE COLABORO PARA QUE HAYA NUEVOS EMPLEOS EN MI PUEBLO O CIUDAD

El uso de la biomasa genera nuevos puestos de trabajo en el territorio donde vivo. Para abastecer de energía a un municipio de 10.000 habitantes con combustibles fósiles, se crearían 9 puestos de trabajo. Si lo abastecemos con biomasa, se crearían 135.



40 viviendas unifamiliares o un bloque de viviendas con 125 pisos con calderas de biomasa, darían trabajo a 3 personas.



La Biomasa en la provincia de Soria

Soria es una provincia de referencia en el uso de la biomasa. Tiene un bosque que es la envidia para muchos territorios de España.

De los pinares de Soria se aprovecha mucha madera para hacer muebles, puertas, etc. y también se puede obtener mucha biomasa para calentarnos.



Durante varios cientos de años, el bosque de la provincia de Soria se ha gestionado con criterios de sostenibilidad, pensando en el presente y también en las generaciones futuras.



Se puede hacer presente y futuro con la economía verde.



Instalaciones emblemáticas en Soria:

- Existe una planta de generación eléctrica a punto de ponerse en funcionamiento en la Ciudad del Medio Ambiente de Soria en el municipio de Garray: GESTAMP.

- Existe una fábrica de calderas y estufas en la ciudad de Soria: NUMAN, S.L.

- Existe una planta de fabricación de pellet en Cabrejas del Pinar: AMATEX, S.L.



- Existe una fábrica de briquetas en Duruelo de la Sierra: BRIQUETAS BRIHER.

- Existe un centro de investigación sobre biomasa en Lubia: CEDER-CIEMAT.

- Existen varias Redes de Calefacción Centralizada. Una de las más interesantes de la de Ólvega. Con 2 calderas, se abastece de calor a varios edificios públicos del municipio: el Ayuntamiento, el Centro Social, la guardería, el colegio, el Centro de educación de adultos, la casa de juventud, el polideportivo y la piscina climatizada y la de verano, y también a un hotel, a 210 viviendas de 8 bloques y a la planta de fabricación de pizzas de CAMPOFRIO.

- Existen ya muchas calderas y estufas de biomasa en lugares muy diferentes, desde colegios, la universidad, casas rurales, residencias de ancianos, granjas e industrias agroalimentarias.





Proyecto:

Co-Financiado por:

Promueven:

