

# Suministro de biomasa

Consta de dos pasos: el aprovisionamiento de combustible al silo de almacenamiento y el sistema de suministro desde el silo a la caldera.

## SUMINISTRO DE BIOMASA AL SILO O ALMACÉN

### Almacenamiento en superficie o en altura

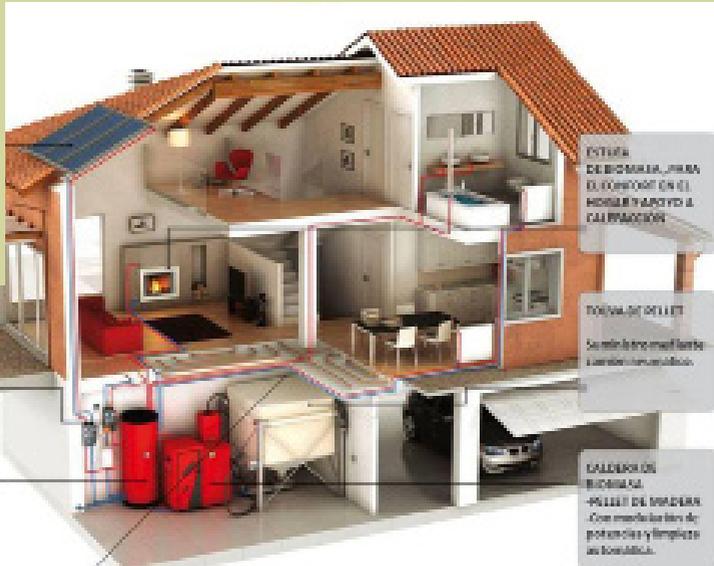
En edificios sin terrenos aledaños o que dispongan de un habitáculo como almacén, el suministro será a través de sistema neumático.

### Almacenamiento subterráneo o en sótano

- a) A través de sistema neumático
- b) Mediante volquete
- c) Mediante remolque de piso móvil



### Ejemplo de instalación



GRUPO CALDERA, CON POSIBILIDAD DE REGULACIÓN EN INTERIOR LA VIVIENDA completa confort, con un sistema flexible, sin ningún elemento que limitación la distribución de la vivienda y además que no contamine el ambiente.

## BIOMASA COMO RECURSO

### FORMATOS DE SUMINISTRO:

- ▶ **Bolsa/Saco:** Con una capacidad entre 15 y 25 Kg.
- ▶ **Big-Bag:** Con una capacidad entre 500 y 1.000 Kg.
- ▶ **A granel,** en camión cisterna, con bomba o basculante.



### ALMACENAMIENTO DEL COMBUSTIBLE

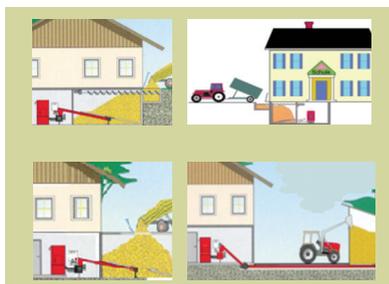
**Depósitos prefabricados:** Diseñados para acopio de pellets y astillas.

- ▶ **1. Contenedor o Tolva Exterior.** Capacidad de hasta 3.000 kg.
- ▶ **2. Depósito subterráneo.** Su estructura y materiales deberán soportar condiciones de estanqueidad, humedad y presión.
- ▶ **3. Tolva o almacenamiento integrado,** con capacidad de hasta 2 m<sup>3</sup>.
- ▶ **4. Tolva o depósito rígido e independiente** a la caldera. Capacidad hasta 500 kg.
- ▶ **5. Silo flexible:** Con capacidad de hasta 5.000 kg. Muy adecuado en caso de disponer de espacio suficiente. Se puede situar en el interior o exterior de la vivienda, donde habría que protegerlo del sol y la lluvia.

**Almacenamientos de obra:** Son salas de nueva construcción o ya existentes y adaptadas para contener biomasa. Deben estar aisladas de cualquier entrada de humedad.

El silo puede estar:

- ▶ **1.** En el edificio
- ▶ **2.** Bajo el edificio
- ▶ **3.** Fuera del edificio
- ▶ **4.** Cercano al edificio



## Calderas de biomasa



Se distinguen varios tipos:

### Calderas convencionales adaptadas para biomasa.

Suelen ser antiguas calderas de carbón o gasoil. Resultan más baratas, aunque su eficiencia es reducida (entre 75-80%). Su limpieza no es automática.

### Calderas estándar de biomasa.

Diseñadas para consumo de un biocombustible determinado, aunque suelen ser posibles otros, a costa de una menor eficiencia. Rendimientos de hasta un 92%.

### Calderas mixtas.

Suelen ser automáticas y permiten el uso de varios combustibles, pudiendo elegir según las condiciones económicas o de suministro de distintas biomasa. Alcanzan rendimientos de hasta 92%.

### Calderas de pellets.

Son pequeñas, automáticas y para uso exclusivo de pellets. Tienen buenas prestaciones, según fabricante, y su eficiencia es bastante elevada (más del 90%).

Consideraciones previas a la elección de una caldera:

- ▶ Tener en cuenta el tipo de combustible con el que se prevé contar.
- ▶ Elegir un equipo de alta eficiencia, de acuerdo a las condiciones y limitaciones de partida.
- ▶ Seleccionar una caldera que permita un alto grado de automatización. Suelen ser más eficientes aunque con mayor coste.
- ▶ Invertir en equipos de calidad, que permitan garantizar un buen funcionamiento y una vida útil prolongada.

## Estufas de biomasa

Aptas para locales y estancias pequeñas, como una de las plantas de la vivienda, una habitación, buhardilla, etc.

- ▶ Pueden ser de dos tipos: de aire o acoplables al circuito hidráulico.
- ▶ Se pueden alimentar con leña o pellets.
- ▶ Algunas tienen función para cocinar.
- ▶ Son totalmente automáticas. Se pueden conectar a través del móvil.
- ▶ Disponen de un termostato de seguridad y sistema de autolimpiado.
- ▶ Son muy decorativas.



# Seguridad

Las calderas deben contar con sistemas de seguridad propios. El fabricante indicará cada uno de los siguientes elementos.

- ▶ **Interruptor de flujo**, permite detectar la circulación del fluido dentro de la caldera.
- ▶ **Dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión**, permite detener la combustión, en caso que se alcancen temperaturas superiores a las de diseño.
- ▶ **Sistema de eliminación del calor residual**: permite eliminar el calor producido en la caldera cuando se interrumpe la combustión.
- ▶ **Válvula de seguridad para desviar el agua a sumidero** en caso de sobrepasar el límite de presión.

# Edificios de viviendas

## Ejemplo de instalación

A continuación se detallan todos los costes desde el momento inicial (la compra de la caldera, instalación de equipos, mantenimiento y seguros hasta el consumo anual de combustible) y a lo largo de toda la vida útil de la caldera. Los datos se han calculado para un edificio de viviendas de unos 2.000 – 2.500 m<sup>2</sup>, por lo que la caldera a instalar tendrá una potencia entre 200 y 250 kW.



	Con gasóleo C	Con biomasa (pellets)
Consumo anual	30.000 l/año	65.000 kg/año
Coste	0,75 €/l	0,18 €/kg
Coste anual	22.500 €/año	11.700 €/año
Incremento de IPC anual (tendencia últimos años)	5-6%	2-3%

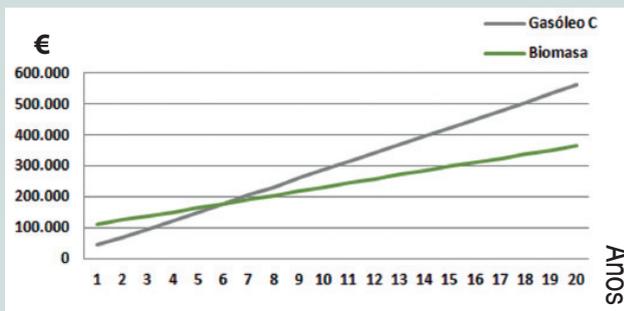
GASTOS		Gasóleo C (€)	Biomasa (€)
Inversión inicial de la instalación		24.000	100.000
Coste de obra y mantenimiento y seguros		230	800
Coste combustible/año		22.500	11.700
Gastos anuales (mantenimiento + combustible)		22.730	12.500
INVERSIÓN INICIAL	Año 1	46.730	112.500
	Año 2	+23.855	+12.734
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	70.585	125.234
	Año 3	+24.806	+12.973
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	95.391	138.207
	Año 4	+26.046	+13.216
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	121.437	151.423
	Año 5	+27.348	+13.464
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	148.785	164.887
	Año 6	+28.715	+13.717
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	177.500	178.604



Desde el año 6 estará amortizada la inversión y comenzará el ahorro. Teniendo en cuenta que las calderas de biomasa tienen una vida útil similar a las alimentadas con otros combustibles (unos 20 años).

Es muy recomendable invertir en equipos de calidad media/alta, que permitan asegurar los valores durante todo el periodo de instalación.

## Costes de instalación y consumo: Biomasa Versus Gasóleo C (Edificios)



\* Los cálculos se han realizado sin considerar posibles subvenciones o ayudas.

# Edificios de viviendas

## Ejemplo de instalación

Analizamos un ejemplo para un edificio residencial que consta de un bloque aislado de nueva construcción, formado por 20 viviendas de 100 m<sup>2</sup>, dispuesto en cinco pisos en la provincia de Valladolid, teniendo en cuenta que los datos generales para el estudio comparativo han sido:

- ▶ Superficie calefactada: 2.000 m<sup>2</sup>
- ▶ Potencia térmica instalada: 200 kW.
- ▶ Subvención del 30% a la inversión elegible en el sistema de biomasa.
- ▶ Funcionamiento anual: 1.500 horas.
- ▶ Consumo anual 300.000 kWh/año.
- ▶ IPC: 3%. No se contemplan incrementos para biomasa, gas y gasóleo.
- ▶ IVA: 16%.

	Gasóleo	Gas Natural	Biomasa
Inversión (€)	23.888	24.000	55.130 / 45.564
Coste de operación y mantenimiento (€/año)	120	120	120 / 120
Consumo anual	30.000 kg	300.000 kWh	85.714 / 85.714 kg
Subvención %	0	0	30 / 30

**Fuente:** IDAE (“Biomasa: Edificios”)

### Gasto acumulado para 5 y 15 años

El primer año, los sistemas menos rentables son los alimentados por biomasa. Pero a partir de entonces, la biomasa comienza a ser muy rentable frente al gasóleo, creciendo los gastos de éste fuertemente respecto a los otros dos combustibles.



# Vivienda unifamiliar

## Ejemplo de instalación

A continuación se detallan todos los costes a tener en cuenta desde el momento inicial y a lo largo de toda la vida útil de la caldera. Los datos se han calculado para una vivienda unifamiliar de unos 300 m<sup>2</sup> y una potencia de caldera de 30 kW.



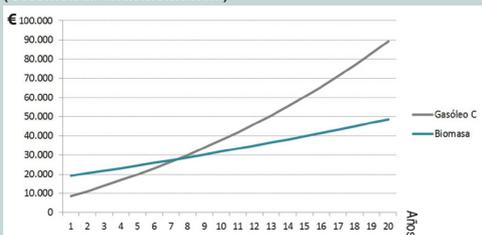
	Con gasóleo C	Con biomasa (pellets)
Consumo anual	3.000 l/año	6.000 kg/año
Coste	0,8 €/l	0,19 €/kg
Coste anual	2.400 €/año	1.140 €/año
Incremento de IPC anual (tendencia últimos años)	5%	2%

GASTOS		Gasóleo C (€)	Biomasa (€)
Inversión inicial de la instalación		6.000	18.000
Coste de obra y mantenimiento y seguros		120	120
Coste combustible/año		2.400	1.140
Gastos anuales (mantenimiento + combustible)		2.520	1.260
INVERSIÓN INICIAL	Año 1	8.520	19.260
	Año 2	+2.646	+1.285
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	11.166	20.545
	Año 3	+2.778	+1.311
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	13.944	21.856
	Año 4	+2.917	+1.337
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	16.862	23.193
	Año 5	+3.063	+1.364
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	19.925	24.557
	Año 6	+3.216	+1.391
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	23.141	25.948
	Año 7	+3.377	+1.419
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	26.518	27.367
	Año 8	+3.546	+1.447
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	30.064	28.815

Desde el **año 8** estará amortizada la inversión y comenzará el ahorro.

Teniendo en cuenta que las calderas de biomasa tienen una vida útil similar a las alimentadas con otros combustibles (unos 20 años).

### Costes de instalación y consumo: Biomasa versus Gasóleo C (Viviendas unifamiliares)



\* Los cálculos se han realizado sin considerar posibles subvenciones o ayudas.

# Financiación y Subvenciones

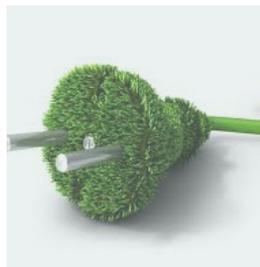
A través del EREN (Ente Regional de la Energía en Castilla y León) se subvencionan proyectos de aplicaciones térmicas con biomasa en el ámbito residencial y servicios para edificios de viviendas y edificios públicos, con un máximo de 50.000 euros y porcentaje máximo subvencionable del 35%.

En Castilla La Mancha encontramos:

- **Agencia de Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha, AGE CAM** ([www.agecam.es](http://www.agecam.es))

A través del IDAE (Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía) se ha creado un programa llamado BIOMCASA mediante el cual se ha fomentado la participación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) cuando las instalaciones son de entidad (grandes consumos).

Las ESE son capaces de financiar los proyectos de implementación de calderas de biomasa si a través del ahorro, por el uso de biocombustibles, se consiguen compensar los costes fijos y variables de la instalación durante un periodo de tiempo concreto. La ventaja principal para el cliente es que no tiene que aportar la totalidad de la inversión inicial, sino que la ESE factura mensualmente por la instalación.



La viabilidad económica del uso de la biomasa en sistemas de calefacción radica en que la biomasa presenta la ventaja respecto a otros combustibles como el gasoil, el gas natural o la electricidad en el menor coste del combustible y en una mayor estabilidad del precio de éste, al no depender de los precios del petróleo.

## Introducción

Otra posibilidad de gestión existente son las redes de calor .

En el caso de la generación de calor y/o agua caliente para espacios colectivos de mayor dimensión, por ejemplo grandes edificios, barrios, se pueden utilizar redes de calor (*district-heating*), consisten en un sistema de distribución de energía producida de manera centralizada utilizando una o diversas energías.



**Fuente:** Dalkia Novedades y Retos de la Biomasa

## Ejemplo de instalación

### Planta de calefacción distribuida de Las Navas del Marqués.(Ávila).

Planta de Calefacción Distribuida (District heating) en 2010 entro en funcionamiento una central que suministra energía a la piscina municipal, y otras infraestructuras, como el Ayuntamiento, el edificio de usos múltiples y la sala de congresos.



Cuenta con una caldera de biomasa de 1.000 kW de potencia que ofrece una eficiencia de combustión superior al 90%, además de un sistema automático de limpieza de tubos con válvulas neumáticas de choque, con un horno automático refrigerado por agua, que permite la combustión completa de la madera, un visor de inspección y excelentes niveles de emisiones a la atmósfera.

La superficie total calefactada es de 3.516m<sup>2</sup>, repartidos en 1.068 m<sup>2</sup> el edificio de la piscina, 723 m<sup>2</sup> el edificio consistorial, 1.561 m<sup>2</sup> el edificio de usos múltiples y 164 m<sup>2</sup> la sala de exposiciones.

Fuente: BIOMUN 2011.

# Las Empresas de Servicios Energéticos (ESE)

Son organizaciones que proporcionan servicios energéticos, afrontando cierto grado de riesgo económico, al condicionar el pago de los servicios prestados a la obtención real de ahorros de energía.

Estos ahorros se conseguirán a partir de la implantación de medidas de mejora de la eficiencia energética y ahorro de los consumos de energía, así como a la utilización de fuentes de energía renovable.

De esta forma, para un cliente, la ESE consigue optimizar la gestión e instalación energética, recuperando las inversiones a través de los ahorros energéticos conseguidos en el medio- largo plazo.

En España, el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio tiene el objetivo de impulsar el mercado de Servicios Energéticos a través de las empresas ESE. Este mercado supone una gran oportunidad para la reducción del consumo energético en nuestro país y el alcance de los objetivos nacionales y europeos de ahorro y eficiencia energética.

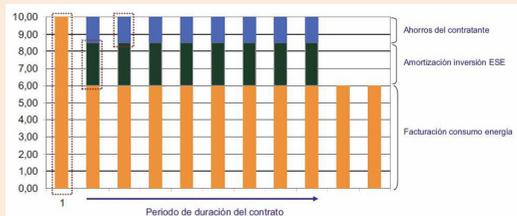
Los tipos de servicios energéticos que podrá desarrollar una ESE se indican a continuación:

- ▶ Auditoría Energética
- ▶ Diseño del proyecto
- ▶ Construcción o instalación
- ▶ Explotación
- ▶ Operación y mantenimiento
- ▶ Control, Meditación y Verificación

## PARÁMETROS DEL MODELO DE CONTRATACIÓN

### ▶ Reparto de ahorros

Los servicios energéticos con financiación basada en ahorros permiten diferentes posibilidades de reparto de ahorros y garantía por parte de la ESE.



**Fuente:** Guía sobre empresas de servicios energéticos (ESE).  
Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid.

### ▶ Financiación del proyecto

El origen del servicio prestado por una ESE se basa en la posibilidad de conseguir ahorros energéticos sin que el contratante tenga la necesidad de realizar una importante inversión. Puede ser un parámetro abierto a posibilidades.

### ▶ Duración del contrato

La contratación del suministro energético se renueva de forma periódica en el medio plazo y su duración dependerá principalmente de la financiación de la inversión y de la repartición de ahorros.

### ▶ Garantía y compartición de ahorros

Existen diferentes posibilidades de garantía de ahorros y compromisos de la ESE con el contratante.

## Programa GIT

Programa de financiación a empresas habilitadas de Grandes Instalaciones Térmicas a partir de fuentes renovables en edificación. Según la publicación en BOE de la Resolución de la Presidencia del IDAE el 26 de abril de 2011, se establece la convocatoria y bases correspondientes para la habilitación de empresas en el Programa GIT, de energías renovables biomasa, solar y geotermia para usos térmicos en edificación.

Es una línea de impulso destinada a los proyectos que, por su tamaño y complejidad, quedaban fuera de los límites establecidos en las convocatorias de los programas BIOMCASA, estableciendo un sistema de financiación de grandes instalaciones

## Programa Biomcasa

Con este Programa se pretende establecer un sistema de financiación que impulse una oferta de calidad y adaptada a las necesidades de los usuarios de agua caliente

en esta área, todo ello en el marco del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010.

A continuación se muestra una relación de empresas habilitadas al Programa GIT.

Programa GIT	ESE Habilitada
BIOMCASA GIT	CENIT SOLAR, PROYECTOS E INSTALACIONES ENERGÉTICAS, S.L. <a href="http://www.cenitsolar.es/">http://www.cenitsolar.es/</a>
BIOMCASA GIT	RECURSOS DE LA BIOMASA, S.L. <a href="http://www.rebis.es/">http://www.rebis.es/</a>
BIOMCASA GIT	SARAITSÁ, S.L. <a href="http://www.gruposaraitsa.com/">http://www.gruposaraitsa.com/</a>

**Fuente:** Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE).

te y climatización en edificios, utilizando biomasa, todo ello en el marco del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010.

Para el 2012 se encuentra pendiente de financiación.

		
Presupuesto inicial (IDAE)	5.000.000 € + 3.000.000 €	17.000.000 €
Mínimo Financiación / Instalación	N/A	
Máximo Financiación / Instalación	350.000 €	3.000.000 €
% Financiación Máxima / Instalación	100%	80% inversión elegible
Tamaño ESE habilitable	Todas	GRANDES ESEs
Máximo Financiable /ESE	1.000.000 €	5.000.000 €

# Resumen

## ¿Por qué energía de biomasa?

La biomasa es un **recurso natural renovable** que juega un papel cada vez más importante en el panorama energético. Posicionándose como una energía clave para España y la UE a la hora de alcanzar sus objetivos en materia de energías renovables y sostenibilidad medioambiental realizando a la vez otros objetivos transversales que otras energías renovables no pueden conseguir.

▷ Es la **energía renovable más estable**, no depende de que haga sol, aire o fluya el agua, es más barata de producir en términos de coste y nuestro país tiene unas condiciones únicas para su desarrollo natural lo que contribuirá a reducir las importaciones energéticas de España. Disminuyendo, portantoo, la dependencia energética externa.

 Se trata de una fuente de energía capaz de suministrar calefacción y agua caliente con un alto grado de eficiencia, fiabilidad y confort, tanto en núcleos urbanos como rurales.

### Grandes ventajas de la Biomasa Forestal

- ▷ Es la **fuerate renovable más beneficiosa para el medio ambiente** y multiplica la reducción de emisiones frente a los combustibles fósiles.
- ▷ Proporciona una **alternativa al empleo agrícola en las zonas rurales**, contribuyendo a la dinamización del medio rural.

En cuanto a la Biomasa en Europa el Consejo Europeo de Energía Renovable (EREC) prevé que la biomasa aporte en 2030 entre 236 y 255 Mtep, lo que significa un aumento de hasta el 210% en su cuota actual de mercado. Siendo la mayor parte de la biomasa necesaria para alcanzar los objetivos de 2030 la que proviene de restos de aprovechamientos forestales (41%).

Además, cabe destacar que la biomasa forestal puede ser el recurso para una forma renovable de producción de energía que, en el caso de instalaciones térmicas, es rentable por sí misma, diferenciándose de otras opciones (eólica, solar, ...) que necesitan de primas económicas institucionales para complementar su rentabilidad, lo cual no asegura su permanencia a largo plazo.

GENERACIÓN DE EMPLEO	Personas/año
Biomasa eléctrica	39.816
Biomasa térmica	17.277

Fuente: Biomasa Edificios IDAE.

# para saber + sobre biomasa

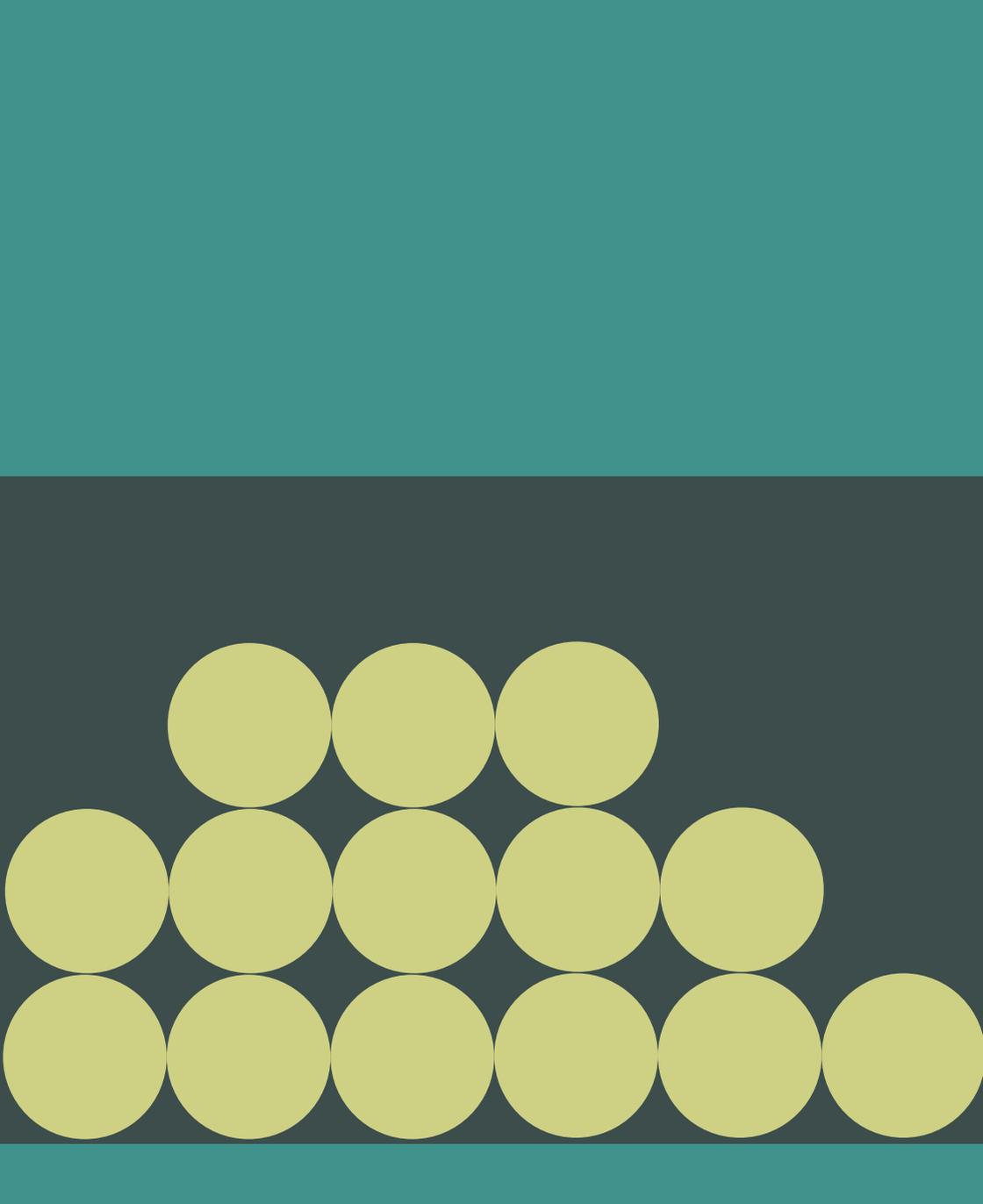


[www.aebiom.org](http://www.aebiom.org)  
[www.idae.es](http://www.idae.es)  
[www.agecam.es](http://www.agecam.es)  
[www.eren.jcyl.es](http://www.eren.jcyl.es)  
[www.avebiom.org](http://www.avebiom.org)  
[www.bioenergyinternational.es](http://www.bioenergyinternational.es)  
[www.asemfo.org](http://www.asemfo.org)

## Publicaciones

- **Informe estadístico de biomasa en Europa** de la Asociación Europea de la Biomasa (AE-BIOM)2011.
- **2ª Plan de Acción Nacional de Eficiencia Energética en España 2011-2020.** IDAE 2011.
- **Plan de Energías Renovables (PER) 2011-2020.** IDAE 2011
- **Estudio Técnico Evaluación del potencial de energía de la biomasa.** PER 2011-2020. IDAE 2011.
- **Guía Técnica Instalaciones de biomasa térmica en edificios.** IDAE 2009.
- **Energía de la Biomasa. Manuales de energías renovables.** IDAE 2007.
- **Biomasa Edificios.** IDAE 2007.
- **Biomasa: Climatización.** IDAE 2008.
- **Presentación “El Potencial de la Biomasa en España”** Luis García Benedicto Departamento de Biomasa y Residuos. Jornada Técnica PER 2011-2020. Madrid, 13 de diciembre de 2011.
- **Promoción del uso de la Biomasa Forestal con fines energéticos en el suroeste de Europa.** Enersilva 2004-2007.
- **Presentación “Objetivos en los sectores de la biomasa y los residuos. El ICAREN”.** Julio Artigas Cano de Santayana, Departamento de Biomasa y Residuos. Jornada Técnica PER 2011-2020. Madrid, 13 de diciembre de 2011.
- **Guía sobre empresas de servicios energéticos (ESE).** FUNDACIÓN DE LA ENERGÍA DE LA COMUNIDAD DE MADRID. 2010
- **Guía Práctica Sistemas Automáticos de Calefacción con Biomasa en Edificios y Viviendas.** Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid. 2006.
- **Presentación “Novedades y Retos de la Biomasa Claves para el óptimo aprovechamiento de la biomasa para la generación térmica”.**DALKIA
- **Presentación “APROVECHAMIENTO DE BIOMASA FORESTAL: Maquinaria, sistemas de recogida, rendimientos y costes. Experiencias reales”.** Yolanda AmbrosioTorrijos. E.U.I.T Forestal. Universidad Politécnica de Madrid. 2009.
- **Observatorio Nacional de Calderas de Biomasa.** AVEBIOM.





 **Remasa**  
RESINA & BIOMASA  
Proyecto de Cooperación Interterritorial

PROYECTO FINANCIADO POR



GRUPOS DE DESARROLLO PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE COOPERACIÓN INTERTERRITORIAL



COLABORAN

