

Energía de la
Biomasa

Biomasa

Empresas de Servicios Energéticos



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

Energía de la
Biomasa

Biomasa

Empresas de Servicios Energéticos

TÍTULO

“Biomasa: Empresas de Servicios Energéticos”

DIRECCIÓN TÉCNICA

IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía)

ELABORACIÓN TÉCNICA

ESCAN, S.A.

.....
Esta publicación ha sido producida por el IDAE y está incluida en su fondo editorial.

Cualquier reproducción, parcial o total, de la presente publicación debe contar con la aprobación por escrito del IDAE.

Depósito Legal: M-27148-2008

ISBN: 978-84-96680-33-3
.....

IDAE

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

c/ Madera, 8

E – 28004 – Madrid

comunicacion@idae.es

www.idae.es

Madrid, mayo 2008

Introducción	5 -
1 Definiciones	7 -
2 Evolución de las empresas de servicios energéticos	9 -
3 Características de estas empresas	13 -
3.1 Financiación por terceros	14 -
3.2 Externalización de servicios	17 -
3.3 Situación en España	18 -
4 Servicios energéticos en proyectos de biomasa	21 -
4.1 Principales actividades	24 -
4.2 Servicios y contratos	24 -
4.3 Medición y comprobación de los resultados	26 -
5 Situación actual	31 -
5.1 Normativas que promocionan la eficiencia energética	31 -
6 Ejemplos de actuaciones	37 -
6.1 Comunidad de vecinos (Zaragoza)	37 -
6.2 Calefacción centralizada en bloques de viviendas (Madrid) ...	40 -
6.3 Promoción pública de viviendas (Bilbao y San Sebastián) ...	43 -
6.4 Climatización de un centro tecnológico	44 -
6.5 Universidad de Beizama (Gupúzcoa): - Agua caliente (1ª fase)	45 -
6.6 Caldera de biomasa en un bloque - de apartamentos (Salamanca)	46 -
6.7 Logística del combustible	50 -
7 Bibliografía y referencias	51 -





INTRODUCCIÓN

Este documento tiene como principal objetivo informar de las actividades que pueden desarrollar las Empresas de Servicios Energéticos¹ en el mercado actual de la biomasa con fines energéticos, especialmente en los proyectos de producción y distribución de energía térmica. Estas empresas proponen diversas soluciones para facilitar el desarrollo de los proyectos con biomasa ante una serie de variables, como pueden ser la financiación de la inversión, el conocimiento sobre las tecnologías existentes, la falta de confianza en el suministro de biomasa, etc.

Para superar estos condicionantes nació el concepto de Empresa de Servicios Energéticos. Para favorecer el conocimiento y la promoción del mercado energético y conseguir su activación, la Unión Europea promueve este tipo de empresas, en el convencimiento de que constituyen una importante vía para la mejora de la eficiencia energética e impulso de la utilización de energías renovables, como es el caso, por ejemplo, de la biomasa.

¹ Se conocen también como Energy Services Companies, ESCO's, por sus siglas en inglés.



1 Definiciones

La irrupción de empresas de Servicios Energéticos propició una serie de conceptos nuevos, específicos de su actuación, que quizá convenga definir. Para ello se utiliza el texto de la Directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 5 de abril de 2006 sobre “La eficiencia del uso de la energía y los servicios energéticos” (que deroga y sustituye a la Directiva 93/76/CEE) que obliga a todos los estados miembros de la Unión Europea a alcanzar un objetivo nacional de ahorro energético.

- **Servicio energético:** el beneficio físico, utilidad o ventaja derivados de la combinación de una energía con una tecnología eficiente en términos de energía y/o con una acción, que podrá incluir las operaciones, mantenimiento y control necesarios para prestar el servicio, que es prestado basándose en un contrato y que en circunstancias normales ha demostrado llevar a una mejora de la eficiencia energética verificable y mensurable o estimable y/o a un ahorro de energía primaria.
- **Empresa de servicios energéticos (ESE):** una persona física o jurídica que proporciona servicios energéticos o de mejora de la eficiencia energética en las instalaciones o locales de un usuario y afronta cierto grado de riesgo económico al hacerlo. El pago de los servicios prestados se basará (en parte o totalmente) en la obtención de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos.
- **Contrato de rendimiento energético:** el acuerdo contractual entre el beneficiario y el proveedor (normalmente una ESE) de una medida de mejora de la eficiencia energética, cuando las inversiones en dicha medida se abonen respecto de un nivel de mejora de la eficiencia energética convenido por contrato.

- **Financiación por terceros (FPT):** el acuerdo contractual que implica a un tercero —además del suministrador de energía y del beneficiario de la medida de mejora de la eficiencia energética—, el cual proporciona el capital para la medida y cobra al beneficiario un canon equivalente a una parte del ahorro de energía obtenido como resultado de una medida de mejora de la eficiencia energética. El tercero puede ser una ESE o no.

En uno de los últimos estudios a nivel europeo², sobre el estado de las empresas de servicios energéticos en Europa y referido ya a los 27 países que constituyen la Unión, se advierte sobre la creciente actividad de empresas que, con posterioridad a la promulgación de la Directiva 2006/32/CE, ofrecen nuevos mecanismos de contratación; por tanto, es necesario incorporar definiciones que identifiquen estas modernas actividades. Se ofrece su traducción por considerarla del mayor interés para la materia objeto del presente documento:

“Contrato de suministro”, destinado a la provisión de un conjunto de servicios de energía (tal como calefacción, refrigeración, iluminación, potencia motriz, etc.) principalmente a través de la externalización (*outsourcing*) de los suministros. El “Contrato de Calefacción”, uno de los más comunes en Europa, pertenece a esta categoría. En un “Contrato de Calefacción” la cuota del servicio es calculada en base a la actual factura del usuario menos un cierto nivel de ahorro monetario. De forma alternativa el cliente puede ajustar sus nuevos pagos en función de algún parámetro objetivo (por ejemplo, superficie de la vivienda).

² Latest Development of Energy Companies across Europe- A European ESCO Update- Institute for Environment and Sustainvility, EUR 22927 EN-2007.

Evolución de las empresas de servicios energéticos

El desarrollo de estas empresas ha sido irregular. Los hitos más significativos fueron:

- 1980 Establecimiento de las primeras ESCOs en Canadá, el Reino Unido y los EE.UU.
- 1982 El gobierno de los EE.UU. promueve contratos con ESCOs.
- 1983 Se funda NAESCO (Organización USA, National Association ESCO).
- 1984 Aparecen en otros países europeos: Francia y Bélgica.
- 1986 Se extienden a Asia: Singapur y Corea.
- 1987 Fundación de CAESCO (Organización Canadá ESCO).
- 1990 Aparecen en España: durante esta década tuvieron fuerte implicación para numerosas unidades de cogeneración.
- 2000 Aparecen en el mercado anglosajón y norte europeo nuevas formas de ESE adaptadas a la promoción de las energías renovables.
- 2005 Introducción en España de las modernas empresas de servicios energéticos.

A partir de 1990 estas empresas forman un sector con sólida implantación universal, si bien con distribución muy irregular, importante en los países anglosajones, con Estados Unidos a la cabeza y menor presencia en Europa, que cuenta con pautas normalizadas de funcionamiento: contratos específicos, códigos éticos, agrupaciones profesionales, etc.

Este tipo de empresas intentan basar su éxito en determinados aspectos innovadores³:

- Mejora de la eficiencia energética: en respuesta a las políticas de contención de costes.
- Diversificación de actividades: contratos de servicios completos de energía como sistema “llave en mano”.
- Innovación financiera, basada en el “Contrato de Rendimiento Energético”:
 - No requiere desembolso inicial del usuario.
 - El capital invertido se recupera con los ahorros energéticos obtenidos.
 - La garantía de la operación es el propio proyecto.
- Traslado del riesgo desde el usuario a la ESE. Transforman los potenciales riesgos y amenazas competitivas del entorno en oportunidades de negocio.

Puntos fuertes y débiles

Las estrategias energéticas de todos los países incluyen, sin excepción, la promoción de las ESEs. Siendo así puede sorprender que su desarrollo no haya alcanzado los niveles que se auguraban hace veinticinco años. No cabe duda que existen diferentes obstáculos. El informe “The European ESCO Status Report 2005” encontró, para Europa, que las principales medidas de actuación para eliminar o paliar los obstáculos existentes son:

- Aumentar la información sobre los servicios que ofrecen estas empresas.
- Elaborar un sistema de acreditación demostrando la calidad y fiabilidad de los servicios.
- Desarrollar nuevas fuentes de financiación.
- Normalizar la cuantificación de los ahorros y procedimientos de verificación.
- Liderazgo de las Administraciones con proyectos en edificios públicos.
- Desarrollar una red europea de Financiación por Terceros.

Con sentido realista dicho estudio señala también los principales obstáculos que existen para el desarrollo de estas empresas, como por ejemplo:

³ Fuente: www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/id.38/relmenu.60 y Desarrollos urbanísticos energéticamente eficientes: La creación de una ESE para Generación y suministro de energía. CADEM. San Sebastián, 20 de Noviembre de 2007.

- Pequeño tamaño de los proyectos y altos costes de tramitación.
- Marco legal y regulación poco compatible con las inversiones en eficiencia energética.
- Limitado entendimiento de los protocolos de verificación y medida que controlen las prestaciones garantizadas.
- Falta de decisión para externalizar la gestión energética.
- Limitado apoyo gubernamental para los “Contratos de Rendimiento energético”.



3 Características de estas empresas

En su origen, la actividad prioritaria era promover nuevos mecanismos de financiación basados en los instrumentos de “Financiación por Terceros” y “Contratos de Rendimiento Energético” (Energy Performance Contracting, EPC). En ellos, los diversos flujos entre los actores del proyecto pueden ser descritos según el diagrama de la siguiente figura.

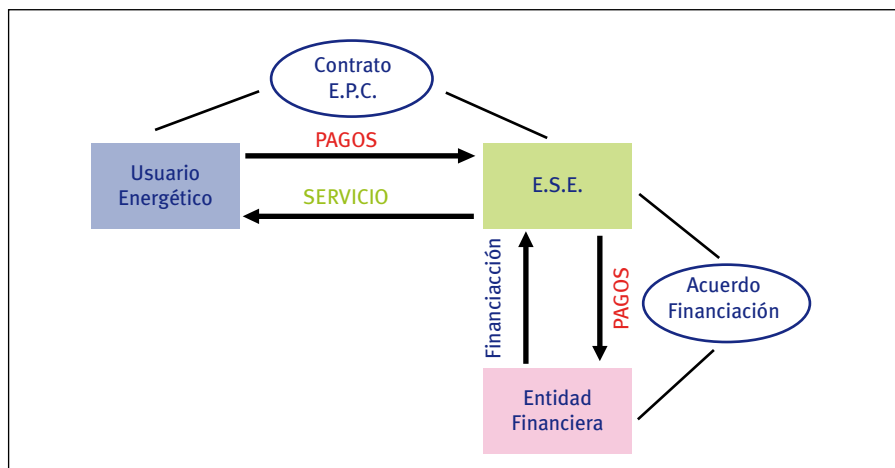


Figura 3.1: Flujos en la modalidad de financiación por terceros⁴.

En los últimos tiempos se ha observado una marcada tendencia a emplear el nombre de ESE para compañías que, sin duda, también prestan determinados

⁴ Energy Service Companies in Europe. European Commission. Status Report 2005.

“servicios energéticos”, pero sin involucrar la financiación de los mismos. Esta nueva tendencia engloba a las clásicas actividades de externalización (*outsourcing*) de servicios: mantenimiento y conservación, suministro de combustible, gestiones administrativas y comerciales, etc.

En este nuevo contexto, los flujos generados pueden ser representados con más exactitud por la siguiente figura:

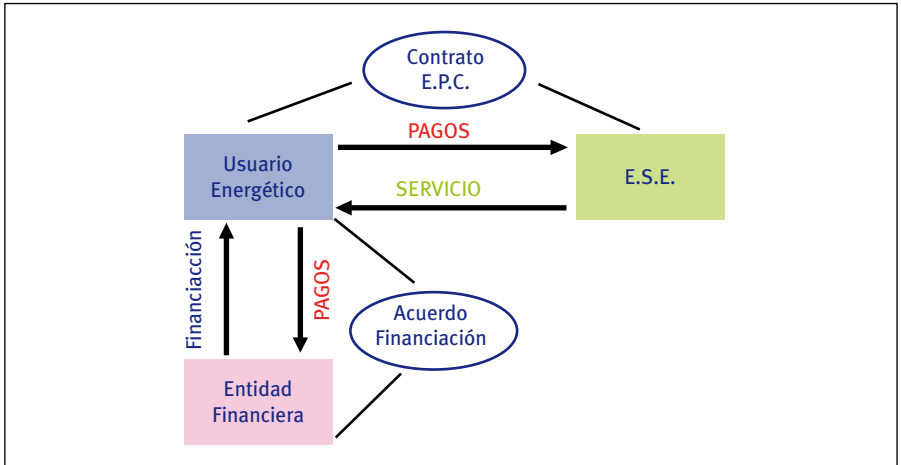


Figura 3.2: Servicios energéticos con financiación propia.

Los dos diagramas muestran las manifestaciones extremas de cada variante. Por supuesto, es posible encontrar situaciones mixtas. La forma más habitual consiste en una empresa responsable de la externalización de tareas: aprovisionamiento, mantenimiento, etc. y con participación parcial o indirecta en la financiación del proyecto de mejora y sustitución.

3.1 FINANCIACIÓN POR TERCEROS

Para facilitar la realización de proyectos con biomasa y otros proyectos que implican ahorro de energía con inversiones significativas surgió el concepto de financiación por terceros. La idea básica de este modo de financiación consiste en que las inversiones no las realiza el propio usuario, sino un agente externo que tiene como negocio la energía y no tiene problemas de inversiones a largo plazo. En este tipo de financiación es donde aparecen las empresas de servicios energéticos. Se pueden definir como aquellas empresas de carácter público o privado, que son capaces de ofrecer al cliente servicios globales de estudio

energético, ejecución de proyecto, mantenimiento y operación y financiación en una oferta llave en mano. Por consiguiente, aglutinan en una sola firma tres tipos de recursos: capital, conocimientos técnicos y gestión.

La Empresa de Servicios Energéticos recupera el coste total de las inversiones, incluyendo su beneficio, mediante los ahorros generados, de forma condicionada y proporcional a los mismos. Esta Sociedad es quien realmente hace la inversión, por lo que no se puede hablar de tipo de interés, sino de rentabilidad de la inversión realizada.

Por lo tanto, en una operación de financiación por terceros los agentes que interviene son los siguientes:

- Empresa de Servicios Energéticos.
- Usuario en cuyas instalaciones se realiza el Proyecto.
- Agente financiero, que en muchos casos puede ser la propia Empresa de Servicios Energéticos.

Este esquema permite que los usuarios de energía continúen enfocando sus recursos a su actividad productiva principal, mientras que la ESE se encarga de la modernización, mediante la integración de proyectos con ahorros energéticos y económicos garantizados. La relación entre el consumidor de energía y la ESE tendrá que ir regulada por un “Contrato de Rendimiento Energético”. Esta forma contractual representa un área legal de relativa novedad y resulta más compleja que los clásicos contratos de suministro energético.

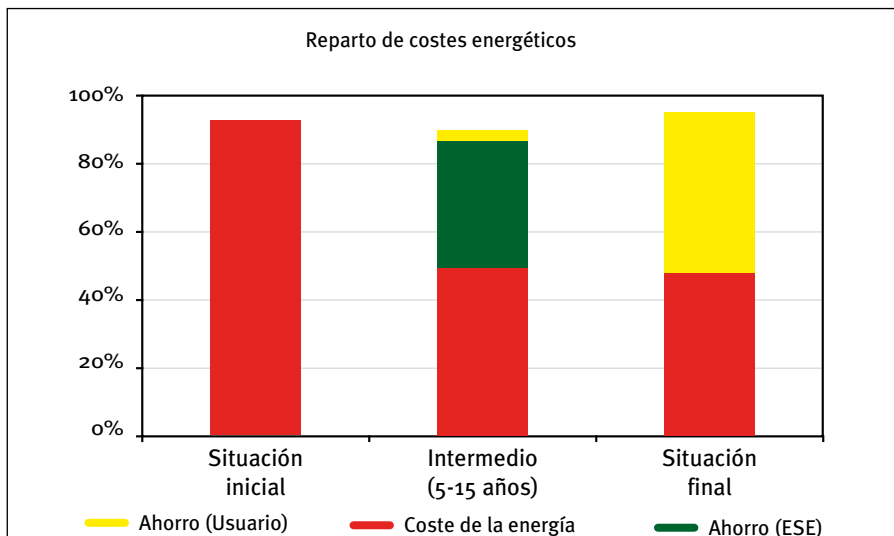


Figura 3.3: Flujos monetarios de la FPT.

De manera muy general, y para efectos de comprender los flujos monetarios que tienen lugar en un proyecto de estas características, se puede dividir en tres etapas:

- Antes de realizar el proyecto. Aún no se han realizado inversiones y, por lo tanto, no se ha aprovechado el potencial de ahorros o de generación.
- Duración del contrato (típico 5 a 15 años). Una vez realizado el proyecto, y durante un lapso menor a su vida útil, los ahorros se comparten entre usuario y ESE, para la recuperación de su inversión. Los equipos son propiedad de la ESE y, por lo común, operación y mantenimiento corren por su cuenta.
- Vida útil después del período de contrato. Los equipos son ya propiedad del usuario de energía (contrato de compra-venta con un precio nulo) y todos los ahorros generados son en beneficio del usuario, quien se responsabiliza de la operación y mantenimiento; ya no existe relación contractual.

No está de más recalcar que, el principal beneficio económico de los proyectos realizados a través de la “Financiación por Terceros”, es que permiten a los usuarios de energía realizar nuevas instalaciones o mejoras sin necesidad de realizar inversiones, ya que la ESE pone los recursos necesarios y recupera su inversión con los flujos generados por los proyectos.

En la industria, los consumos energéticos están más ligados al proceso industrial mientras que en los sectores domésticos y de servicios (sector terciario), los consumos energéticos están más ligados al clima y a la ocupación.

Las principales ventajas de un proyecto tipo con este sistema son:

- Nula o muy baja inversión por el cliente.
- Garantía de resultados frente a pagos condicionados por unidad energética.
- Ahorros energéticos y económicos a largo plazo.
- El cliente se enfoca a su área de negocio y se despreocupa de la instalación.
- Se transfieren los riesgos técnicos y financieros a la ESE.
- En algunos casos se incluye formación, operación y mantenimiento.
- No supone ningún adeudo o carga financiera para el usuario.
- Modernización de equipos y sistemas, generalmente ofreciendo mayor confort.
- Rapidez en el desarrollo del proyecto, al gestionarlo una empresa especializada.

- Optimización del proyecto, al tener la ESE una visión orientada a ahorros, en lugar de la minimización de inversiones.

3.2 EXTERNALIZACIÓN DE SERVICIOS

En todas las instalaciones consumidoras de energía existen tres actividades con clara diferenciación:

- Suministro del vector energético (combustible, energía eléctrica, etc.).
- Operación de la unidad.
- Conservación y mantenimiento.

Los usuarios (propietarios) de esta clase de plantas, en su gran mayoría, no se dedica al propio negocio energético y las tres actividades anteriores suelen contratarlas de diferentes maneras según la amplia casuística derivada de la actividad o propiedad (particular, colectiva, industrial, servicios, etc.), combustible utilizado (biomasa, gasóleo, GLP, gas natural, etc.).

En los últimos años, las compañías de gas o gasóleo han incorporado entre sus servicios gran parte de las tareas propias de la instalación. Por otra parte, los usuarios están encontrando más cómodo y, en muchos casos rentable, externalizar las diferentes funciones hacia empresas especializadas. La suma de ambas tendencias originan dos tipos de empresa.

3.2.1 Empresas tradicionales

Se denominan así por responder al concepto clásico del negocio energético: el propietario de la instalación es el gestor en último término y contrata de forma independiente los distintos servicios necesarios para el correcto funcionamiento de la planta.

Por ejemplo, como se indica en el nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), la legislación establece que los propietarios asumen la responsabilidad de utilizar y conservar de forma apropiada las instalaciones, obligando a contratar con una empresa autorizada de mantenimiento y reparación de instalaciones térmicas. Sin embargo, la compra de la energía necesaria no es responsabilidad de esta empresa, sino directamente de los propietarios de la instalación.

Las ESEs que operan según esta modalidad ofertan sus diferentes prestaciones: combustible, operación, mantenimiento, etc. por un precio ligado directamente al suministro o ejecución de cada especialidad.

3.2.2 Empresas de nueva orientación

En este caso, la ESE suministra el producto energético final. Por ejemplo, si se trata de calefacción o refrigeración, la ESE se responsabiliza de la temperatura del fluido climatizador (calefacción o refrigeración), horario de suministro, intervalo anual de cada servicio en que el usuario recibe la climatización, siendo de su competencia el suministro de combustible, conservación, operación del sistema, mantenimiento, trámites administrativos, etc.

Las ESEs de este grupo actúan desarrollando proyectos relacionados con un gran espectro de medidas y asumen riesgos técnicos y económicos asociados con el suministro. Típicamente los servicios ofrecidos por este tipo de empresas son:

- -Desarrollo, diseño y tramitación de proyectos de ahorro o sustitución de energía, por ejemplo, biomasa.
- -Instalación y mantenimiento del equipo o sistema eficiente.
- -Suministro del combustible más apropiado según instalación y condiciones de mercado.
- Garantía de reducción del precio de la energía consumida.

La principal diferencia reside en que la inversión la realiza el usuario de la instalación y, por lo tanto, es suya la propiedad desde que comienza a funcionar. En el caso particular de la biomasa, actualmante la gestión de la ESE permite al usuario reducir su cuota mensual desde el primer mes, a través de la asistencia en la gestión de ayudas públicas y subvenciones que reduzcan el gasto inicial, y una financiación muy favorable.

Los Contratos de Servicios Energéticos especifican los objetivos y alcances de los servicios ofrecidos, así como los compromisos y estimaciones energéticas que se van a asumir. Para una misma instalación pueden existir uno o varios contratos. Por ejemplo, en el caso de la biomasa, puede realizarse un contrato para la sustitución de una sala de calderas poco eficiente de gasóleo o carbón por un sistema moderno con biomasa, y, adicionalmente, realizar otro contrato para el suministro del combustible, la supervisión y el mantenimiento de la instalación.

3.3 SITUACIÓN EN ESPAÑA

En España, de manera similar a la de otros países de nuestro entorno, también se aprecia una revitalización de las empresas de servicios energéticos y más concretamente en proyectos basados en la biomasa para el sector edificios. Estas empresas actúan tanto como empresas de financiación, construcción y operación, como mediante el otro esquema de suministradores de servicios integrales,

sin incluir la financiación (aunque sí pueden asesorar para su obtención).

En general, todavía no existe una implantación fuerte de estas empresas. En un informe realizado para la Unión Europea sobre las características del mercado español se indica que existen aproximadamente 10 empresas de servicios energéticos (públicas y privadas) y un número mayor de pequeñas empresas asimiladas a la categoría de servicios energéticos. También el estudio refleja que la tendencia en los últimos años es de un mercado creciente, especialmente en proyectos de cogeneración, alumbrado público y aplicaciones de energía solar térmica. Se cita como asociación representativa la Asociación Española de Empresas de Mantenimiento Integral de Edificios, Infraestructuras e Industrias (AMI).

En el apartado 7 de Referencias se muestran algunas empresas de servicios energéticos que desarrollan actividades en proyectos con biomasa.



4 Servicios Energéticos en proyectos de biomasa

A partir de la firma del Protocolo de Kioto en 1995, el riesgo de calentamiento global del planeta ha impulsado en todo el mundo las políticas de sustitución de consumos de recursos fósiles por renovables. Conseguir este propósito debe enfrentarse, sin duda, con numerosos obstáculos tecnológicos y económicos que están retrasando el éxito en tan loable deseo. No obstante, desde finales del año 2006, la creciente escalada del precio del petróleo y del gas natural indexado al anterior, está suponiendo un escenario muy favorable para la implantación de las energías renovables.

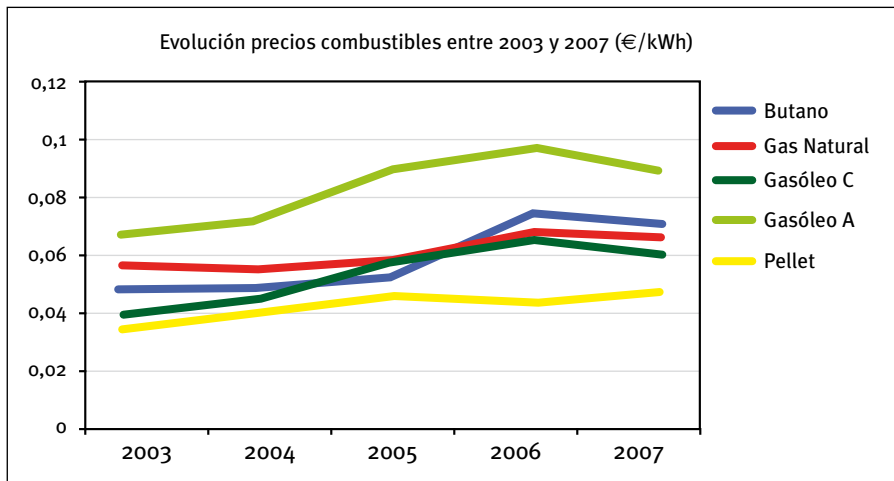


Figura 4.1: Evolución del precio de los combustibles más utilizados en calefacción doméstica.

La figura 4.1 es una representación gráfica de la evolución de los precios de los principales combustibles; por su trazado resulta autoexplicativa. En apoyo de la biomasa cabe decir, que no solo el precio actual es favorable, también todas las previsiones sobre evolución futura de estas variables apuntan hacia la ampliación de las diferencias.

El comportamiento favorable de los precios ha permitido que, en los últimos años, la reducción en los costes variables de las instalaciones de calefacción con biomasa hayan compensado sobradamente los mayores costes de la inversión en equipos, presentando, a medio y largo plazo, un balance acumulado muy favorable, según se muestra en la siguiente figura:

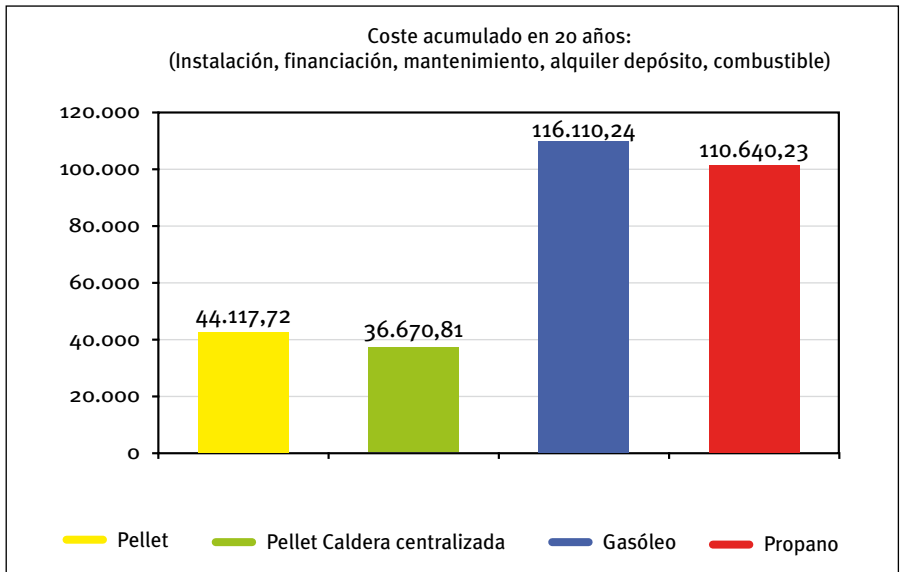


Figura 4.2: Comparación del coste total en varios sistemas de calefacción.

Las empresas de servicios energéticos proporcionan la asistencia técnica necesaria para planificar, diseñar, instalar, operar y mantener instalaciones más eficientes, aportando o financiando total o parcialmente el capital necesario para realizar las inversiones, y asesorando en los asuntos legales relacionados. Este esquema permite trasladar la mayor parte de los riesgos asociados del usuario de energía a la ESE, que puede asumirlos gracias a su mayor experiencia energética haciendo de puente entre consumidores y suministradores de energía y tecnología.



Figura 4.3: Caldera de biomasa.

La recuperación de la inversión y el pago de los servicios se realizan en base a la energía generada. Las ESEs asumen el riesgo técnico y financiero asociado al proyecto, reduciendo así los costes derivados de la financiación y haciendo más atractivos los proyectos de generación energética. La recuperación de la inversión se produce con una parte de las ventas de energía, garantizando al usuario desde el principio un beneficio. Dicho de otra manera, los usuarios tienen asignado un precio por unidad energética vendida y las ganancias de la empresa de Servicios Energéticos dependen de la diferencia entre los precios externos y las eficiencias que se consiguen.

4.1 PRINCIPALES ACTIVIDADES

Entre otras actividades, una Empresa de Servicios Energéticos puede analizar y ofrecer soluciones, por ejemplo, en los siguientes temas:

- Conocimiento del mercado y los costes de los diferentes tipos de biomasa. Con este conocimiento puede aconsejar para una nueva instalación en una empresa o en un edificio. Incluso puede realizar toda la instalación y cobrar la energía que le suministra, sin que el usuario tenga que realizar la inversión inicial.
- Asesorar sobre las nuevas obligaciones del Código Técnico de la Edificación y la necesidad de instalar energías renovables (biomasa, solar...). Incluso realizar la instalación, operación, mantenimiento, etc.
- Analizar sus consumos energéticos, sustituir combustibles derivados del petróleo o gas natural por biomasa y realizar la instalación de los equipos necesarios, su operación, mantenimiento, etc. sin tener que realizar el usuario la inversión inicial.
- Si está en una zona forestal puede proponer y realizar una instalación con biomasa forestal y madera para suministrar calor a las empresas y también la posible generación de energía eléctrica.
- Si se tiene prevista una ampliación en una industria y existen residuos biomásicos propios en la región, la Empresa de Servicios Energéticos se puede encargar del suministro, instalación, operación y mantenimiento de los nuevos equipos para valorizar la biomasa, en lugar de recurrir a los combustibles tradicionales, y todo ello considerando los beneficios económicos y ambientales que se derivan del proyecto.
- Analizar con las comunidades de propietarios la mejor solución para sustituir combustibles fósiles en el sistema de calefacción y agua caliente sanitaria por otro sistema con biomasa. Realizar la instalación, operación, mantenimiento, incluyendo el suministro de biomasa y recibiendo el pago correspondiente basado en el precio de las calorías suministradas.
- Financiar, construir y operar redes de distrito mediante instalaciones de calefacción/refrigeración centralizadas y una red de tuberías que transportan el agua caliente o fría hasta los edificios para su climatización.

4.2 SERVICIOS Y CONTRATOS

El sector doméstico, comercial y gran número de servicios, públicos o privados, puede satisfacer de manera parcial o íntegra sus necesidades de calefacción o refrigeración por medio de biomasa.

Las industrias tienen la posibilidad de sustituir ciertas calderas que emplean combustibles fósiles por otras de biomasa. El calor generado por los nuevos equipos, además de suplir los servicios antiguos, puede ser empleado en circuitos de refrigeración mediante la tecnología de absorción.

Las ESEs que actúan en este campo se crean normalmente a partir de empresas con actividad tradicional en suministro de combustible, instalación, operación y mantenimiento, con suficiente entidad para afrontar los servicios descritos. En España, estas empresas están en proceso de conformación y consolidación, pese al gran mercado potencial que tienen.

La actividad sustantiva de esta categoría de ESE consiste en el suministro de biomasa; mas, para potenciar los argumentos comerciales, proporcionan toda la gama de servicios complementarios que faciliten a los clientes la utilización del nuevo combustible.

Los servicios necesarios para el funcionamiento de una instalación pueden agruparse en tres categorías:

- - Instalación de la caldera de biomasa y los circuitos accesorios.
- - Suministro del combustible.
- - Operación de la instalación:
 - Operación de la instalación. -
 - Conservación y mantenimiento. -

Pues bien, la ESE, además de integrar el suministro de biomasa y la operación de la instalación en un solo servicio de suministro energético, negocia con el cliente la modalidad del suministro de la caldera. De acuerdo con esta modalidad es posible encontrar dos tipologías de contratos:

- - La ESE, además del diseño e implantación, financia la instalación del equipo de biomasa con todos sus accesorios, bien sea de nueva instalación o sustituyendo a una caldera de otro combustible.

Esta sería la actividad pensada en origen para las ESEs que se refleja en el diagrama de la figura 3.1.

- - La ESE diseña e instala el nuevo equipo pero no realiza la financiación, aunque, por lo común, realiza todos los trámites para buscar financiación externa y conseguir las ayudas y subvenciones establecidas. Ha realizado lo que ha sido denominado “Externalización de Servicios”, si bien integrados en un solo suministro energético, con flujos representados en la figura 3.2.

Los dos tipos de contratos más comunes son los siguientes:

- - Si la ESE financia y opera la instalación, se formaliza un solo contrato por el conjunto del servicio, con duración a definir, pero por lo común a unos diez años de duración y con una cuota.

La ESE es propietaria de la instalación durante la vigencia del contrato. Al final del mismo, la propiedad pasa al usuario a cambio de una cantidad pactada de antemano y que puede ser nula.

– Caso de no financiar la instalación, se firman dos contratos por separado.

El primer contrato tendría una duración menor, coincidente con el tiempo que tarda en planificarse la instalación, diseñar el proyecto, proveer los equipos y materiales, instalar la sala de calderas y equipos auxiliares, y realizar su puesta en marcha.

El segundo contrato tendría una duración mayor, habitualmente superior a los 5 años, donde la ESE se compromete a suministrar la biomasa y proveer el mantenimiento de la instalación para su correcto funcionamiento. Los contratos de suministro y mantenimiento de instalaciones con biomasa tienen como peculiaridad que ofrecen un incremento de precio anual menor y más estable que los que pueden ofrecerse con combustibles tradicionales como con gas o gasóleo, ya que el precio de la biomasa no depende exclusivamente de mercados internacionales.

Estos contratos suelen ofrecerse y firmarse de forma simultánea, ya que son de interés mutuo.

Lo habitual es comparar instalaciones con diferentes combustibles, como es el caso de nuevas viviendas o sustitución total de los equipos en servicio. La inversión inicial en caldera de biomasa es superior a la de sus competidores, pero los costes de combustible, muy inferiores, consiguen un resultado económico favorable a medio plazo.

Como conclusión se puede indicar que la ESE posibilita beneficiarse de las ventajas económicas que presenta la biomasa, sin que el depositario del proyecto deba preocuparse de las gestiones de suministro de combustible.

4.3 MEDICIÓN Y COMPROBACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para comprobar la eficiencia de las mejoras realizadas con apoyo de las empresas de servicios energéticos es necesario medir la energía generada en las instalaciones con biomasa y otras fuentes energéticas. Por ejemplo, en los sistemas de calefacción con biomasa, en edificios o en “*district heating*”, se instalan medidores de la energía térmica suministrada a cada usuario. La empresa de servicios energéticos también realiza la instalación, lectura y facturación de la energía. De esta manera, cada usuario abonará solamente la energía que

consume, pero también al tener un conocimiento exacto de este consumo y de su coste económico tiene la oportunidad de modificar sus hábitos y tomar las medidas individuales oportunas para ahorrar energía, evitando de esta manera un derroche innecesario.

No obstante, cualquier sistema de calefacción y producción de agua caliente sanitaria entraña, al igual que otros servicios, una serie de gastos fijos, independientes del uso que se haga de dicho sistema. Sería el caso, por ejemplo, de los servicios de mantenimiento de las calderas o del personal que controla su funcionamiento.

En la actualidad, los contadores de energía han evolucionado de manera espectacular, pasando a convertirse en maquinarias electrónicas de alta resolución y exactitud. Esto permite conocer el consumo energético y otra serie de datos que pueden resultar muy útiles a la hora de tomar decisiones sobre el funcionamiento de la instalación centralizada. Los contadores suelen emplear los parámetros de temperatura y caudal para el cálculo de la energía térmica.

En general están formados por dos sondas de temperatura, una en la impulsión y otra en el retorno, y un medidor de caudal. Con estos tres elementos se calcula el consumo de energía calorífica para calefacción y refrigeración de modo que cada usuario tiene un control de su consumo, tal y como especifica el RITE (Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios) en la ITE 02.13. En dicho documento cita textualmente:

“Las instalaciones de climatización, calefacción, y/o ACS en edificios previstos para múltiples usuarios dispondrán de algún sistema que permita repartir los gastos correspondientes a estos servicios, en función del consumo de calor, de frío y de agua caliente sanitaria de cada usuario. El sistema previsto, permitirá regular los consumos así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

En particular, en las instalaciones centralizadas de climatización y de calefacción en edificios de viviendas, se instalará, en el tramo de acometida, un contador de energía térmica junto al dispositivo de regulación todo-nada, que permita la medida del consumo de cada vivienda desde el exterior de la misma.

Las instalaciones de producción centralizada de agua caliente para usos sanitarios deberán estar equipadas con un contador por cada vivienda o unidad de consumo susceptible de individualizarse. La medición del consumo podrá realizarse desde el exterior de los locales servidos. No se permite la centralización de los contadores.”

La homologación de estos contadores de energía se realiza a través de los Centros de Metrología de los diferentes países; por ejemplo, en España a través del Centro Español de Metrología (CEM), en Alemania (PTB), etc. Cada fabricante es responsable de la calibración de estos aparatos en sus propios bancos de ensayos (verificación primitiva) y finalmente son los Ministerios los que la autorizan.

Existen diversas empresas que comercializan este tipo de contadores de energía. A modo de ejemplo se exponen algunos modelos que ya están disponibles en el mercado:

- Siemens: comercializa el modelo Megatron 2, un contador electrónico con alimentación por batería, para la indicación y el registro del consumo de energía de calefacción y refrigeración en instalaciones domésticas de climatización. El contador volumétrico es de tipo jet-único, con calculador integrado o split en un solo aparato. El rango de medición del caudal va desde 1,5 a 2,5 m³/h. En pantalla se tiene la temperatura de impulsión, la temperatura de retorno (medida al menos una vez por minuto), la medición constante del caudal y de la energía de calor y frío. También consta de un indicador de errores y un registro con datos almacenados del año anterior.
- Kundo: comercializa el modelo G20. Esta nueva familia de contadores de energía compactos tiene una aplicación universal gracias al “concepto modular” que lo hace adecuado para casi todo tipo de instalaciones. Para la medición de temperatura se emplean elementos de platino de alta precisión. El elemento central del contador, el procesador, es alimentado por una batería de litio de modo ininterrumpido durante todo el tiempo de servicio y es dicho procesador el que, teniendo en cuenta las correcciones debidas a la densidad y la entalpía, calcula el consumo de energía calorífica. Para su colocación no es necesario desmontar el equipo ni interrumpir la medición.



Figura 4.4: Contador de energía modelo G20 de tecnología Kundo.

- -Ista Metering Services España, S.A.: comercializa Sensonic II mbus. Este contador de energía electrónico tiene un diseño compacto y la electrónica empleada es de última generación. Se puede integrar sin problema alguno en el Sistema M-Bus y se puede programar de manera individual. La instalación es muy sencilla y tiene la posibilidad de conectar conjuntamente hasta 2.500 contadores de consumo, sin necesidad de leerse individualmente en las viviendas. Existen varios modelos con capacidad de medición de caudal desde 0,6- 2,5 m³/h para adecuarlo a cada tipo de instalación. Existen dos tipos de instalación para cada modelo, modelo compacto o de pared.



Figuras 4.5: Contador de energía modelo Sensonic II de tecnología Ista; a la derecha modelo compacto y a la izquierda modelo de pared.



5 Situación actual

5.1 NORMATIVAS QUE PROMOCIONAN LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

La actual coyuntura española es favorable para la actuación de las Empresas de Servicios Energéticos. Además de los valores intrínsecos a la utilización de energías renovables se suma una serie de normativas y recomendaciones que favorecen el crecimiento de este tipo de servicios.

- El nuevo Código Técnico de la Edificación obliga a la utilización de energía renovable en nuevas –o restauradas– edificaciones.
- El Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE) ofrece diversas posibilidades para las instalaciones de biomasa.
- Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social.
- Subvenciones y ayudas a fondo perdido por la mayoría de las administraciones municipales y autonómicas. La cuantía total suele situarse entre el 25 y 50% de la inversión total.
- Favorable línea crediticia abierta por el IDAE.
- Existe tecnología española, eficiente y competitiva, en calderas para biomasa en tamaños pequeños y medios.

Nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE)

En el nuevo RITE, que se aprobó por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, se recogen diversas normativas relacionadas con las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con biomasa. También está en proceso de redacción un

documento complementario que presentará información práctica y aclaraciones sobre la instalación, operación y mantenimiento de estos sistemas.



Figura 5.1: Silo de carbón reconvertido a silo de hueso de aceituna.

Facilidad para externalizar aprovisionamiento y conservación

El artículo publicado en el boletín de la Confederación Nacional de Empresas Instaladoras y Mantenedoras (CNI)⁵ sobre esta materia es muy instructivo. A continuación ofrecemos un resumen del mismo:

“Según dispone el RITE, la propiedad asume la responsabilidad de utilizar y mantener la instalación de manera adecuada; para garantizarlo, obliga a contratar con una empresa autorizada de mantenimiento y reparación de instalaciones térmicas. Sin embargo, la compra de la energía necesaria, no es responsabilidad de esta empresa, sino directamente de los propietarios de la instalación.

La compra de la energía por un lado y de los servicios de mantenimiento de la instalación por otro, conduce a una disociación, en compartimentos estancos, sin posibilidad de beneficio para la propiedad ni para la empresa mantenedora.

⁵ Boletín CNI. nº 74. Diciembre 2007.

Para superar el sistema actual, se propone adoptar uno nuevo, en base a un contrato de “Servicios Energéticos”, proporcionados por una Empresa de Servicios Energéticos (ESE), que asume ambas funciones: la compra y gestión de la energía y el mantenimiento y reparación de la instalación correspondiente, materializándose en un “contrato de servicios energéticos”, en el que esta nueva figura de Empresa de Servicios Energéticos, condiciona el pago de los servicios prestados a la obtención de un bienestar térmico por un lado y de ahorro y eficiencia energética verificable, por otro.

La ESE compra la energía necesaria para el correcto funcionamiento de la instalación térmica a una empresa suministradora. En función de su cartera de clientes podrá negociar mejores precios y condiciones con las suministradoras.

... Para ello, la ESE tendrá que formalizar un contrato de servicios energéticos con el cliente, por el que se compromete a proporcionarle agua caliente y fría a un determinado precio y en unas condiciones de calidad del servicio y de rendimiento energético garantizada... Estará muy interesada no sólo en realizar el mantenimiento y la gestión energética, fijados por la reglamentación, sino en negociar las mejores condiciones y precio....

Este nuevo contrato se configura como un Contrato de Resultado por el que la Administración pública, o la empresa privada, externaliza la gestión de su confort (ACS, calefacción, ...) mediante la contratación con una empresa especializada el completo suministro de la materia prima energética (gasóleo, gas natural, renovables, ...), el mantenimiento de sus instalaciones e incluso las nuevas inversiones, en aras a lograr una mayor eficiencia energética y, por lo tanto, un ahorro a medio y largo plazo”.

Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y de la Seguridad Social

La ya mencionada Directiva 2006/32/CE establece en el punto 7º de las “Consideraciones”:

“...el sector público de cada Estado miembro debe predicar con el ejemplo en lo que se refiere a inversiones, mantenimiento y otros gastos en equipos que utilicen energía, servicios energéticos y demás medidas de mejora de la eficiencia energética”.

En línea con la política comunitaria, se ha emitido la “ORDEN PRE/116/2008, de 21 de enero, que publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social”.

En este contexto, y como parte de las estrategias en política medioambiental, el Consejo de Ministros creó, mediante Acuerdo de 22 de mayo de 2006, la Comisión Interministerial para la Incorporación de Criterios Ambientales en la Contratación Pública. La Comisión tiene como cometido la elaboración de un Plan de Contratación Pública Verde con la finalidad de articular la conexión entre la contratación pública y la implantación de prácticas respetuosas con el ambiente, objetivo que queda plasmado en este Plan.

El IDAE, en colaboración con la “Asociación Española de Empresas de Mantenimiento Integral de Edificios, Infraestructuras e Industrias” (AMI) ha elaborado un Modelo de Contrato de Servicios Energéticos y Mantenimiento en Edificios Públicos. Esta iniciativa puede resultar del mayor interés para promocionar el sector de las ESEs en España. A este respecto, el informe de la Unión Europea señala lo siguiente:

“La mayoría de los proyectos desarrollados en Europa por las ESEs han sido desarrollados en el sector público, donde el modelo de “Asociación Pública y Privada” (Public-Private-Partnership (PPP) en la terminología inglesa)⁶ es una de las herramientas más eficientes para mejorar la eficiencia energética. Las aplicaciones más comunes han sido cogeneración, alumbrado público, calefacción y refrigeración, y sistemas de gestión energética”.

Facilidad para la inversión

En la coyuntura presente, es posible conseguir financiación para los proyectos de biomasa con relativa facilidad. Además de las vías habituales, a través de entidades de crédito (Bancos y Cajas de Ahorro) se han abierto nuevas posibilidades para obtener, en condiciones más favorables, el capital necesario para los proyectos de pequeña y mediana potencia.

Sea cual sea la modalidad adoptada, las ESEs prestan su experiencia en la tramitación, a menudo engorrosa, del contrato de financiación. -

Es de destacar la línea específica abierta por el IDAE, que ya está siendo utilizada en numerosas obras de remodelación de la calefacción tradicional. Las principales características se resumen a continuación:

⁶ Una “PPP” consiste en una asociación entre los sectores público y privado con el propósito de desarrollar un proyecto o servicio, el cual, de manera tradicional, era suministrado por el sector público. El concepto “PPP” reconoce que cada sector presenta ciertas ventajas sobre el complementario en la prestación de determinadas tareas.

- Beneficiarios: personas físicas, PYMES, comunidades de propietarios, comunidades de vecinos, ayuntamientos y otros organismos públicos, instituciones dependientes de ellos y otras formas jurídicas.
- Alcance del proyecto a financiar: producción de energía térmica, para uso doméstico o en edificios, utilizando como combustible biomasa, hasta 3 MWt. El espectro de equipos e instalaciones financiables es de relativa amplitud: sistema de tratamiento y alimentación de combustible, sistema de combustión u horno, caldera, sistema de distribución, sistema eléctrico y de control, obra civil e ingeniería y dirección de obra.

Cuantía de la financiación: hasta un máximo de 1,50 M €, de acuerdo con el siguiente baremo:

POTENCIA -	PRECIO (euro/kW)
• <= 30 kW -	• 375,00
• >30 kW y <= 500 kW -	• 200,00
• >500 kW y <= 3.000 kW -	• 175,00

Tabla 5.1: Límite de financiación IDAE en proyecto de biomasa en el sector doméstico.

En el portal del IDAE⁷ puede encontrarse información detallada sobre todos los aspectos legales y económicos relacionados con las Empresas de Servicios Energéticos.

Crédito privado

Debe destacarse la labor de financiación propia de las Empresas de Servicios Energéticos. La gran mayoría de las mismas ofrecen diferentes opciones para la aportación de los fondos necesarios para acometer la inversión:

- Completa financiación por la ESE en función de un “Contrato de eficiencia energética”.
- Crédito Puente de las ESEs hasta la consecución de los créditos y Ayudas Oficiales. Con frecuencia préstamos, ayudas y subvenciones tienen un tiempo de tramitación superior al de ejecución del proyecto (agravado por la estacionalidad, característica de las obras de adaptación). En esta situación la ESE puede gestionar la financiación necesaria para comenzar los trabajos, sin desembolso inicial por el usuario.

⁷ www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/relecategoria.1024/





6 Ejemplos de actuaciones

En los siguientes párrafos se ofrece una serie de ejemplos de actividades de Empresas de Servicios Energéticos.

Las aplicaciones domésticas y comerciales acumulan el mayor número de empresas y actuaciones, aunque de relativo bajo consumo unitario de biomasa. Una característica del sector es la práctica total separación entre suministradores y usuarios, no siendo esta disociación tan nítida en el campo industrial. -

Las empresas más acreditadas presentan una gama de servicios, que con pequeñas singularidades, resulta muy parecida. Una característica común a todas las sociedades consultadas es la segregación entre la actividad promotora de las instalaciones y el posterior suministro de biomasa combustible, que en muchos casos son ejecutadas por dos firmas comerciales diferentes, aunque dentro del mismo grupo empresarial. -

6.1 COMUNIDAD DE VECINOS (ZARAGOZA)

La comunidad de propietarios de la avenida de Navarra, 63-65, de Zaragoza, con 88 viviendas en 11 plantas, dispone de instalación de calefacción centralizada, pero no para ACS. En el verano de 2002 encargó a una ESE radicada en Zaragoza, Bioebro, S.L., la sustitución de la antigua caldera (marca Roca, serie 6, de 12 elementos de alimentación manual para carbón). Con la sustitución se pretendían los siguientes objetivos principales:

- Adecuar la instalación de calefacción a la normativa vigente sobre instalaciones térmicas en edificios (RITE).

- Reducir la factura energética al utilizar un combustible barato y de precio estable.
- Simplificar y facilitar la gestión de combustible y control de la caldera.
 - El proceso de alimentación es completamente automático, gracias a un equipo de termostatos, temporizadores y contadores, que realizan los movimientos mecánicos necesarios.
 - El transporte de combustible se realiza de manera mecánica por medio de tres sinfines de transporte. Dos de ellos recogen el combustible del silo y lo llevan a una tolva de transición, de forma que sólo trabajan cuando dicha tolva se va vaciando. El último actúa de forma secuencial predefinida por medio de un temporizador, introduciendo el combustible en el quemador.
- Sustituir el consumo de carbón, combustible convencional considerado muy contaminante, por el de biomasa sólida (cáscara de almendra, hueso de aceituna, etc.).
- Mejorar el rendimiento de los equipos de la instalación y, por lo tanto, mejorar el conjunto del proceso de combustión.
- Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el proceso de combustión (menor contenido en cenizas de los pelets de biomasa que el carbón utilizado).

Actuación de la ESE

Conforme a la práctica habitual en el sector, la ESE responsable del proyecto, en este caso Bioebro, interviene en dos fases claramente diferenciadas:

- Instalación de un equipo completo apropiado para el nuevo combustible de biomasa:
 - Caldera de marca Lasian, modelo HKN 350 con una potencia nominal de 350.000 kcal/h (400 kW) con un quemador modelo Biosystem.
 - Sistema de alimentación de combustible automatizado en su totalidad. Se compone de:
 - Entrada de combustible, que se realiza a través de una trampilla de descarga situada en la Av. de Navarra, por la que antes se descargaba el carbón.
 - Silo de recepción con cierre hermético de 45,6 m³ (adaptación del existente) al que se han añadido bajantes metálicas para facilitar el arrastre del combustible mediante los sinfines.
 - Transporte y alimentación a la caldera. Se realiza de manera mecánica por medio de tres sinfines de transporte. Dos de ellos recogen

el combustible del silo y lo llevan a una tolva de transición, de forma que sólo trabajan cuando dicha tolva se va vaciando. El último actúa de forma secuencial predefinida por medio de un temporizador, introduciendo el combustible en el quemador. Está totalmente automatizado gracias a un equipo de termostatos, temporizadores y contadores.

- Sistema de circulación de agua. Regulada por un termostato de inmersión, situado en la caldera, se encarga de la puesta en marcha y paro de las dos bombas de calefacción y de la bomba de anticondensación, cuando la temperatura de ida alcanza cierta graduación.

Una vez terminada la instalación, Bioebro se ocupa de la puesta en marcha y mantenimiento de la misma durante un período mínimo de 10 años, en los cuales no sólo se responsabilizará del correcto funcionamiento de la instalación, sino también de la reparación de cualquier problema que pudiera surgir, así como del suministro del combustible biomásico demandado.

El seguimiento y control de la instalación se realiza por telegestión. En todo momento, a través de Internet, la ESE conoce el funcionamiento del equipo y las necesidades de combustible, permitiendo una actuación inmediata ante cualquier incidencia.

- Suministro de combustible, conservación y mantenimiento.

La ESE responsable de este ejemplo de actuación forma parte de un grupo de dos empresas del mismo sector, pero con actividades especializadas.

- La misma ESE que realiza las instalaciones es, además, fabricante de pellets a base de cáscara de almendra, zuro de maíz, hueso de aceituna, etc.
- La segunda empresa es distribuidora de combustibles, comercializando la producción de la primera.

Esta situación ofrece algunas particularidades en el servicio a los clientes, que tienen la oportunidad de elegir entre dos opciones:

- Comprar combustible en el mercado (al grupo instalador u otro suministrador con producción compatible con la caldera), y contratar aparte los servicios de conservación y mantenimiento en la forma tradicional en el sector.
- Acordar con el mismo grupo un contrato de suministro de los servicios de calefacción (no de combustible). En esta modalidad, por una cuota negociada, el usuario recibe calor a una determinada temperatura y durante periodos diarios y horarios previamente establecidos. El suministrador asume toda la responsabilidad de la gestión.

Ejemplo general de distribución, suministro y almacenamiento de pellets en una vivienda unifamiliar (Fuente: Enerpellet).



Figura 6.1.1: Distribución.



Figura 6.1.2: Suministro.



Figura 6.1.3: Almacenamiento.

6.2 CALEFACCIÓN CENTRALIZADA EN BLOQUES DE VIVIENDAS (MADRID)

La comunidad de propietarios de la calle Seis, Ciudad Pegaso de Madrid, con 210 viviendas en 5 portales de 7 plantas cada uno, dispone de instalación de calefacción centralizada. En el verano de 2007 encargó a la empresa radicada

en Madrid, Calordom, el estudio de la sustitución de las antiguas calderas, en concreto, tres calderas marca Roca, serie 6, de 16 elementos de alimentación manual para carbón.



Figura 6.2: Bloque de viviendas con calefacción centralizada.

Con la sustitución se pretendía cumplir, al igual que en el ejemplo anterior, con los siguientes objetivos principales:

- Adecuar de la instalación de calefacción a la normativa vigente sobre instalaciones térmicas en edificios (RITE).
- Reducir la factura energética al utilizar un combustible barato, de precio estable y no contaminante.

- Simplificar y facilitar la gestión de combustible y control de la caldera.
- Sustituir el consumo de carbón, combustible de origen fósil considerado muy contaminante, por el de biomasa sólida (cáscara de almendra, hueso de melocotón, aceituna, etc.).
- Mejorar del rendimiento de los equipos de la instalación y, por lo tanto, mejorar en su conjunto el proceso de combustión.
- Reducir la cantidad de residuos sólidos generados en el proceso de combustión.

Conforme a la práctica habitual en el sector, Calordom, responsable del proyecto, interviene en dos fases claramente diferenciadas:

- Instalación de un equipo completo apropiado para el nuevo combustible de biomasa:
 - Instalación de tres calderas de marca Lasian, modelo HKN 500 con una potencia nominal de 590 kW cada una con quemador de afloración modelo CLD, dimensionado para la combustión de residuos vegetales sólidos tales como: hueso de aceituna, cáscara de almendra, madera astillada, pellets de madera, etc.
 - Sistema de alimentación de combustible automatizado en su totalidad. Se compone de:
 - Entrada de combustible, que se realiza a través de una trampilla de descarga situada en la Av. Quinta, por la que antes se descargaba el carbón.

- Dos silos de recepción con cierre hermético (adaptación del existente) al que se han añadido bajantes y tuberías de recorrido de combustible para facilitar el arrastre del combustible, y poder distribuir el combustible por el silo.
 - Transporte y alimentación a la caldera. Se realiza de manera mecánica por medio de sinfines de transporte, que recogen el combustible del silo y lo llevan a una tolva de transición. Está totalmente automatizado gracias a un equipo de controladores de nivel de combustible en las tolvas de suministro.
- Sistema de circulación de agua. Regulada por un termostato de inmersión, situado en la caldera, se encarga de la puesta en marcha y paro de las dos bombas de calefacción y de la bomba de anticondensación, cuando la temperatura de impulsión alcanza la temperatura prefijada en la consigna automatizada.
- Suministro de combustible, conservación y mantenimiento.

Una vez terminada la instalación, Calordom se ocupa de la puesta en marcha y mantenimiento de la misma durante un período mínimo de 10 años, en los cuales no sólo se responsabilizará del correcto funcionamiento de la instalación, sino también de la reparación de cualquier problema que pudiera surgir, así como del suministro del combustible biomásico demandado.



Figura 6.3: Caldera de biomasa.

El seguimiento y control de la instalación se realiza por telegestión. En todo momento, a través de Internet, Calordom se ocupa del funcionamiento del equipo y las necesidades de combustible, permitiendo una actuación inmediata ante cualquier incidencia.

La ESE responsable de este ejemplo de actuación forma parte de un grupo de dos empresas del mismo sector, pero con actividades especializadas:

- La misma ESE que realiza las instalaciones.
- La segunda empresa es distribuidora de combustibles, comercializando y gestionando el suministro energético. El cliente acuerda un contrato cerrado de los “servicios de calefacción” (no de combustible). En esta modalidad, por una cuota negociada, el usuario recibe calor a una determinada temperatura y durante periodos diarios y horarios previamente establecidos. El suministrador asume toda la responsabilidad de la gestión.

6.3 PROMOCIÓN PÚBLICA DE VIVIENDAS (BILBAO Y SAN SEBASTIÁN)

El Ente Vasco de la Energía (EVE) interviene en la implantación de sistemas eficientes de suministro energético para dos importantes promociones de viviendas:

- Proyecto Bolueta (Bilbao)
 - Promoción de 1.100 nuevas viviendas, de las cuales aproximadamente 680 (el 60%) serán de protección oficial y precio tasado.
- Proyecto Antondegi (San Sebastián)
 - Prevé la construcción de 4.000 nuevas viviendas, de las que aproximadamente 3.000 serán protegidas, todas ellas con clasificación energética A. Además, albergará unos 500 Alojamientos Dotacionales en Alquiler. Por otro lado, la urbanización y construcción de estas nuevas viviendas va a permitir la ejecución de un proyecto pionero, en colaboración con la Comisión Europea, que convertirá a Antondegi en el primer complejo residencial autosostenible energéticamente, a través de la arquitectura bioclimática y de la integración de fuentes renovables de vanguardia. De esta manera, Antondegi consumirá un 29% menos de energía y emitirá 8.400 toneladas menos de CO₂ anualmente.

El desarrollo urbano de Antondegi se inscribe dentro de la iniciativa europea Concerto⁸.

En ambos casos el suministro energético será mediante Calefacción de Distrito (*District heating*), con un suministro principal de gas natural que moverá sendas centrales de cogeneración. Como apoyo a la cogeneración se instalarán calderas alimentadas con biomasa forestal de la zona.

⁸ Concerto apoya a comunidades locales en el desarrollo de iniciativas que sean a la vez sostenibles y de alta eficiencia energética.

Para la gestión integral del negocio energético se crea una empresa de servicios energéticos de propiedad pública, con dos socios principales, EVE y VISESA, ambos dependientes de la administración autonómica, que compartirán el accionariado en proporción próxima al 50% para cada socio.

6.4 CLIMATIZACIÓN DE UN CENTRO TECNOLÓGICO

Geolit es un espacio de 1,5 millones de metros cuadrados, ubicado en el término municipal de Mengíbar (Jaén). El Parque incorpora medio millón de metros cuadrados para uso empresarial, así como un millón de metros cuadrados de experimentación del Centro de Investigación y Formación Agraria (CIFA).

En materia energética, el Parque cuenta con el primer sistema de climatización centralizada, frío y calor, que funciona en el mundo utilizando como combustible la biomasa procedente de los restos del olivar. Las instalaciones de este sistema se localizan en el noreste del Parque y constan de un edificio singular, con todos los elementos y maquinaria necesarios para la producción de agua caliente y fría, así como de los grupos de bombes utilizados para su impulsión hasta los distintos puntos de consumo. El agua caliente se genera directamente en unas calderas de biomasa con un potencial de 6.000 kilovatios, que cubre sobradamente la demanda estimada de calor. Un parte de este agua caliente procedente de las calderas se utiliza para alimentar a las máquinas de absorción de simple efecto, capaces de proporcionar 4.000 kilovatios en agua fría.

Este sistema de climatización ha requerido una inversión de 4 millones, de los que 2,3 han sido aportados por la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa (a través de la Agencia Andaluza de la Energía).

- -Superficie climatizada: 33.000 m² (mayoritariamente oficinas).
- -Calderas de biomasa: 3 x 3.000 kW.
- -Potencia de calefacción contratada: 2.500 kW.
- -Potencia refrigeración contratada: 4.000 kW.
- -Consumo de biomasa: 1.500 t/año (astilla de olivo, hueso de aceituna, residuos forestales y agrícolas o cultivos energéticos).
- -Grupo de enfriadora por absorción: 3 x 2.000 kW (1 de back up).
- -Red de distribución: red a cuatro tubos de tubería preaislada.
- -Longitud red de distribución: 4 km.

La dirección del Parque ha decidido externalizar la gestión completa de los servicios energéticos contratando a la empresa Geolit climatización.

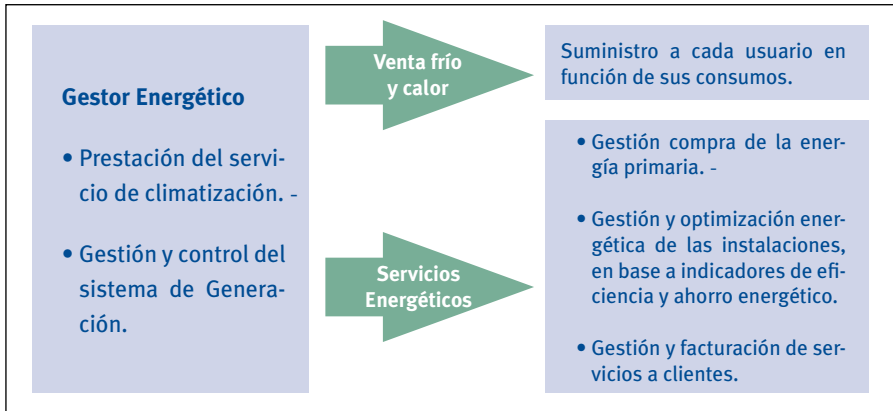


Figura 6.4: Esquema de la gestión externa de los servicios energéticos⁹.

6.5 UNIVERSIDAD DE BEIZAMA (GUIPÚZCOA): AGUA CALIENTE (1ª FASE)

Se propone acometer en una primera fase la producción de ACS y calefacción para las 8 viviendas de nueva construcción y los edificios públicos del Ayuntamiento de Beizama (Ayuntamiento, Natur Eskola y albergue).

Mediante la utilización de una instalación de biomasa que utilice pellets como combustible para producción de ACS y calefacción, se evita el tener un depósito de propano cercano a las viviendas y se eliminan todas las conducciones de gas en el interior y exterior de la vivienda.

Gracias a este sistema centralizado, el espacio que ocuparía la caldera individual de propano en cada vivienda pasa a quedar libre, pero por el contrario, sería necesario colocar un pequeño armario con elementos hidráulicos debajo del hueco de la escalera en el garaje.

La propuesta consiste en que Enerpellet, en colaboración con Kapelbi, como empresa de servicios energéticos, realice todo el desembolso necesario para llevar a cabo esta instalación y que recuperen esa inversión cobrando el agua caliente que consume cada vecino.

Para la explotación y gestión de la instalación, así como lectura de contadores y cobros de agua caliente a cada vecino, se va a constituir una sociedad participada por el Ayuntamiento de Beizama, el Gobierno Vasco (posiblemente representado por el Ente Vasco de Energía) y por Enerpellet.

⁹ Outsourcing de servicios energéticos, con tecnología de generación eficiente y biomasa. Un caso práctico- Geolit Climatización. Febrero 2008.

La explotación de la instalación será durante un período de 15 años y a partir de ahí pasará a ser propiedad del Ayuntamiento.

La producción del agua caliente se realizará en una caldera centralizada ubicada en una parcela detrás del frontón de Beizama. En esa parcela se ubicará la sala de calderas y el depósito de pellets. De ahí, mediante tubería enterrada, se llevará el agua caliente desde esta sala de calderas hasta cada uno de los edificios a calentar.

En cada una de las viviendas se instalará un contador que mida el caudal de agua caliente que entra a esa vivienda y la diferencia de temperatura entre el agua de entrada y la de salida. De esta manera se obtiene una lectura real de la energía consumida por cada vivienda y no se consideran las pérdidas que puedan existir en las conducciones exteriores. Así también, aunque la temperatura del agua de entrada a cada vivienda sea la misma, solo se factura a cada vecino por la energía que se “entregue” en cada vivienda (esto se consigue midiendo la diferencia de temperatura entre el agua caliente de entrada y de salida de cada vivienda).

En cuanto al servicio de asistencia técnica y mantenimiento, será la sociedad que se cree la encargada de realizar las labores de mantenimiento, llenado del depósito, asistencia técnica, etc.

El usuario final pagará una cuota fija y otra variable. La cuota fija viene fijada por los costes de uso de las instalaciones comunes (tuberías de reparto, calderas, contadores, etc.) y la cuota variable depende del consumo de agua caliente. El precio de venta del kWh será de 0,0793 €, sujeto a revisión de acuerdo con el convenio que se firme. Con la ayuda del Gobierno Vasco, Ente Vasco de Energía e IDAE, el coste del kWh producido mediante pellets es más barato para el cliente que el producido mediante propano o gasóleo. El objetivo último es que el usuario final, además de colaborar con el medio ambiente, se beneficie de una factura de producción de agua caliente y ACS más barata que la que tendría con propano o gasóleo.

6.6 CALDERA DE BIOMASA EN UN BLOQUE DE APARTAMENTOS (SALAMANCA)

Se trata de un edificio de viviendas constituido como Comunidad de Propietarios situado en la C/ Ronda de Sancti Spiritus, 9 de la ciudad de Salamanca, de 5 alturas, constituido por un total de 8 viviendas más un local dedicado a editorial (oficinas administrativas y talleres distribuido en dos plantas) con un total de 3.640 m² de superficie para intervenir.

El edificio disponía de un sistema de calefacción constituida por dos calderas de la firma ROCA L200 con una potencia total de 320 kW térmicos, utilizando carbón. El edificio no contaba con la producción de ACS centralizada. Las dos zonas de calefacción del edificio eran independientes, cada una de ellas con su caldera y la red de distribución correspondiente. Los horarios de calefacción no eran coincidentes en las zonas reseñadas y el encendido de las calderas era realizado por el portero del inmueble a diferentes horas.

Ante la necesidad de reforma de la instalación, se procede, en el mes de junio de 2006, a la reforma integral con el siguiente criterio:

- -Dotar al edificio de un sistema de producción de calefacción y ACS.
- -Adecuar la instalación a la normativa vigente sobre instalaciones térmicas en edificios (RITE).
- -Unificar los sistemas de producción de calefacción dotándoles de sistemas de discernimiento horario y zonificación para atender a las diferencias horarias y necesidades térmicas de los diferentes usuarios (viviendas y editorial).
- -Utilizar combustible renovable, respetuoso con el medio y un sistema para la producción de calefacción y agua caliente sanitaria cumpliendo la norma sobre emisiones y medio ambiente en vigor en el Ayuntamiento de Salamanca. Posibilidad de utilización de combustibles de diferentes procedencias para garantizar el suministro (hueso de aceituna, pellets, chips de astillas, cáscara de almendra, etc.).
- -Realizar una instalación que fuese amortizable por la reducción de la factura energética en un período de tiempo aceptable, y que no supusiera un grave quebranto económico a los propietarios del inmueble.

Ante el encargo de dicho proyecto, Gebio (Gestión Energética de la Biomasa, S.L.) como empresa de servicios energéticos inicia el procedimiento de ejecución del proyecto aportando al cliente los medios necesarios para dar viabilidad técnica y económica al proyecto mediante dos actuaciones bien diferenciadas:

- -Administrativa:
 - Dotar al cliente de financiación para la ejecución del proyecto.
 - Aprovechamiento de cuantas ayudas públicas estuvieran disponibles para la ayuda de financiación del proyecto.
 - Solicitud y tramitación de los permisos necesarios para ejecutar dicha obra.

- Contrato de suministro de calor y ACS a los propietarios del inmueble mediante venta de energía, con un sistema de revisión de precios anual garantizando según la variación del IPC publicado por el INE.
- Garantizar mediante documento contractual la efectividad del sistema y la viabilidad de retorno de la inversión.
- Técnica:
 - Estudio previo de viabilidad técnica de la instalación (hidráulica, almacenamiento, emisiones, etc.).
 - Elección de sistema.
 - Planning de construcción.

Con estos criterios bien definidos se presenta el siguiente proyecto:

- Eliminación completa de todos los componentes de la sala de caldera existente y adecuación estructural de la misma para la instalación de un sistema de producción de calefacción y ACS con biomasa.
- Instalación de un sistema de producción de calefacción y ACS centralizado mediante la instalación de caldera de biomasa marca HERZ modelo BIOMATIC 300 (para producción de calefacción y ACS).
- Instalación de sistema hidráulico de distribución de calefacción mediante contadores de calor en cada una de las zonas diferenciadas del edificio (contador de MW).
- Instalación y acometida de la red de ACS desde el depósito de producción hasta cada una de las viviendas y local, dotando a cada vecino de contador individual.
- Construcción de silo de biomasa para un volumen de 60 m³ preparado para descarga neumática.
- Instalación de sistema de depuración de humos mediante multiclones.
- Consecución de financiación para el cliente del 100% de la obra mediante crédito a 10 años con cuotas mensuales.
- Consecución de subvención de 59.000 € a fondo perdido por eficiencia energética y utilización de biomasa concedido por el EREN (Ente Regional de la Energía de Castilla y León).
- Contrato de suministro mediante venta de energía.

Una vez concluida la ejecución de obra y la puesta en marcha, se obtienen los siguientes beneficios:

- Automatización completa de la instalación en la que no es necesaria la intervención de personal para su funcionamiento diario.

- Economía en los procesos de generación de calor. El cliente no ha realizado ningún desembolso extraordinario para acometer la obra.
- Se han separado de manera eficiente los consumos de cada una de las zonas del edificio para proceder a su reparto económico en función del consumo y asimismo los horarios están perfectamente independizados pudiendo cada zona utilizar sus horarios en función de sus necesidades.
- El mantenimiento de la instalación se realiza por la empresa contratista del sistema cumpliendo los parámetros de mantenimiento marcados por el RITE.
- La instalación se ha adecuado al RITE.
- El efecto de las emisiones de CO₂ se ha convertido en neutro y respecto a emisiones de partículas y CO se adaptan a los parámetros exigidos por la Normativa.
- Se ha ganado en confort en las viviendas por utilizar un sistema de regulación mediante válvulas de mezcla en impulsión acorde a curva de trabajo y temperatura exterior.
- Se ha ganado en eficiencia energética en la producción de ACS al centralizarse la producción y asimismo en la calidad de la misma (mayor presión, uniformidad de temperatura, gran caudal, etc.).
- Se ha revalorizado el valor de las viviendas del edificio con la nueva instalación.

Con la puesta en funcionamiento de la nueva instalación, la ESE se ocupa de la puesta en marcha y mantenimiento de la misma durante un período mínimo de 10 años, en los cuales no sólo se responsabilizará del correcto funcionamiento

de la instalación, sino también de la reparación de cualquier problema que pudiera surgir, así como del suministro del combustible demandado, a base de biomasa.

El seguimiento y control de la instalación se realiza por telegestión. En todo momento, a través de Internet, la ESE conoce el funcionamiento del equipo y las necesidades de combustible, permitiendo una actuación inmediata ante cualquier incidencia.



Figura 6.5: Depósito acumulador de agua caliente sanitaria.

6.7 LOGÍSTICA DEL COMBUSTIBLE

Como es reconocido de forma general, la logística del combustible es, por el momento, el principal cuello de botella en la expansión de las aplicaciones de la biomasa a gran escala. Es muy probable que en este sector, las ESEs constituyan el puente decisivo para conectar el campo con la industria. -

Un ejemplo, que se aproxima bastante a lo que podría resultar la actividad logística en este terreno, es el que realiza la empresa Factor Verde. -

Factor Verde, fue seleccionada por Térmica AFAP, S.A. para responsabilizarse del aprovisionamiento de la central y de la logística de recogida de los residuos de madera en las industrias asociadas. -

El alcance de los trabajos de este tipo de empresas de servicios energéticos con biomasa, engloba las siguientes actividades:

- Sistemas de logística y aprovisionamiento y sistemas de acondicionamiento y preparación de combustibles biomásicos (trituration, secado, molienda, densificado, transporte,...).
- Promoción: análisis y desarrollo de negocios relacionados con los residuos y la biomasa como fuente de energía renovable y búsqueda de materias primas (para plantas de biomasa), caracterización de residuos e investigación y desarrollo.



Figura 6.6: Recogida y empaqueo de residuos forestales.

7 Bibliografía y referencias

- -Asociación Española de Empresas de Mantenimiento Integral de Edificios, Infraestructuras e Industrias (AMI): www.ami-asociacion.es
- -Confederación Nacional de Empresas Instaladoras y Mantenedores (CNI): www.cni-instaladores.com
- -Bioebro, S.L.: www.bioebro.com
- -Calordom: www.calordom.com
- -Enerpellet: www.enerpellet.com
- -Kapelbi: www.kapelbi.com
- -Gebio, S.L.: www.gebio.es
- -Geolit climatización: www.geolit.es

IDA Instituto para la
Diversificación y
Ahorro de la Energía

c/ Madera, 8 - 28004 Madrid
Tel.: 91 456 49 00. Fax: 91 523 04 14
comunicacion@ida.es
www.ida.es



P.V.P.: 5 € (IVA incluido)