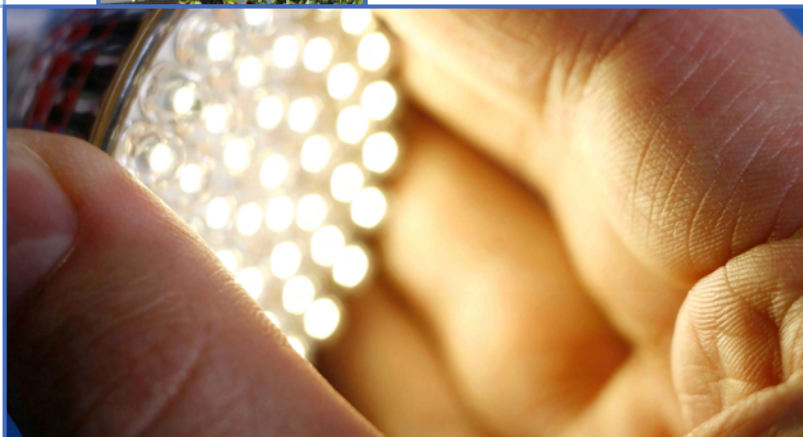


Manual de promoción de ESE



Elaborado por:



Manual de promoción de ESE

1. Introducción y antecedentes	5
2. Análisis de la oferta	11
2.1 Marco normativo	13
2.2 La ESE	27
2.3 Descripción de los servicios energéticos suministrados por una ESE	38
3. Análisis de la demanda	41
3.1 Potenciales clientes o receptores de los servicios energéticos	43
3.2 Impulso de la Administración Pública	53
4. El modelo ESE	63
4.1 Modalidades de contratación	65
4.2 Opciones de financiación	74
4.3 Aspectos clave del contrato de rendimiento energético	77
4.4 Fases de contratación de una ESE	79
4.5 Control, medición y verificación	82
5. Mercado potencial de las ESE	89
5.1 Barreras de entrada: legales, económico-financieras, comerciales y otras	91
5.2 Ventajas de las ESE	93
5.3 Mejores prácticas demostrativas	94
Anexos	109
Anexo I. Principales fuentes de información analizadas	111



1. Introducción y Antecedentes

La energía está presente en nuestras vidas de forma permanente ya que tanto para la fabricación de cualquier producto como para la prestación de un servicio, se requiere consumir una cierta cantidad de energía. Los recursos naturales son limitados por lo que conviene hacer un uso racional de los mismos, disminuyendo el consumo de energía por unidad de producto o de servicio obtenido, esto es, aumentando la eficiencia energética. La eficiencia energética no implica reducir nuestra calidad de vida sino usar y producir energía de forma mucho más eficiente, manteniendo o incluso aumentando el nivel de confort.

La eficiencia energética supone, además de ventajas ambientales (reducción de consumo energético y, consecuentemente, reducción de emisiones de CO₂), beneficios de tipo económico, como la disminución de los costes energéticos, y de tipo estratégico, como la reducción de la vulnerabilidad que supone una elevada dependencia energética del exterior como es el caso de España.

Todos los países desarrollados y muchos en vías de desarrollo han puesto en marcha políticas públicas de eficiencia energética principalmente mediante la aprobación de normativa, estrategias y planes y otras medidas de impulso (concesión de subvenciones, programas de formación y sensibilización, etc.). Es en este contexto que están surgiendo nuevas oportunidades de mercado de bienes y servicios que generan actividad económica, empleo y oportunidades de aprendizaje tecnológico, como es el mercado de las Empresas de Servicios Energéticos (ESE o ESCO¹ por sus siglas en inglés).

Las primeras empresas que aplicaron el concepto ESE aparecieron en Francia en los años 1800, mediante sistemas *district heating*. El concepto ESE se trasladó gradualmente a otros países europeos pero donde realmente eclosionó fue en Norteamérica a partir de 1970 como una solución al incremento de los costes energéticos que sufrió el país. Pese a no ser bien recibido inicialmente, en la década de los 90 el servicio tomó un gran protagonismo con el desarrollo de nuevas tecnologías de eficiencia energética en la climatización, iluminación/alumbrado y arquitectura bioclimática y, actualmente, se han desarrollado multitud de proyectos de gran relevancia tanto para entidades públicas como privadas.

¹ *Energy Service Companies.*

En la actualidad, dentro de Europa Occidental, Alemania constituye el mayor mercado y más desarrollado, seguido de Francia y Reino Unido, y posteriormente de España e Italia.

A nivel europeo, se ha aprobado el triple objetivo “20-20-20” para el año 2020 por el cual se debe conseguir que el 20% del consumo de energía final provenga de fuentes renovables, que se reduzcan las emisiones de gases de efecto invernadero en un 20% (con respecto a las de 1990) y que se produzca un ahorro del 20% del consumo de energía respecto del consumo tendencial.

Dichos objetivos requieren la aplicación de medidas tanto en el ámbito del ahorro y eficiencia energética como en el de las energías renovables, constituyendo los servicios energéticos y las ESE una vía de consecución para alcanzarlos.

La Asociación de Agencias Españolas de Gestión Energética (en adelante, EnerAgen) y, en concreto, las agencias que la componen, tienen como objetivo principal la promoción de la eficiencia energética, el ahorro energético y el fomento del uso de las energías renovables a su nivel competencial.

La Agencia Provincial de la Energía de Ávila (en adelante, APEA) ha liderado, en el marco de las actuaciones desarrolladas por EnerAgen, el grupo de trabajo sobre la promoción de empresas de servicios energéticos, en el que han participado los siguientes miembros: Agencia Provincial de la Energía de Cádiz, Ente Regional de la Energía de Castilla y León, Agencia Provincial de la Energía de Burgos, Fundación Asturiana de la Energía, Agencia Extremeña de la Energía, Agencia d'Energía de Barcelona y Agencia provincial de la Energía de Sevilla.

EnerAgen, consciente del potencial de las ESE para el ahorro de consumos de energía e incremento de la eficiencia energética de las instalaciones, persigue la promoción de las ESE, para lo cual sacó a concurso público la contratación de la elaboración de un Estudio sobre las ESE y de un Manual de Promoción de ESE así como la impartición de una Jornada de Formación sobre ESE. Estos trabajos servirán como herramienta para el conocimiento de los servicios de las ESE y de las posibilidades de ahorro y eficiencia energética, así como para la promoción de tales servicios.

El presente Manual tiene como objetivo principal promocionar la existencia de ESE que permitan mejorar la eficiencia energética y aportar información práctica tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda así como las particularidades legales del mercado de las ESE.

2. Análisis de la oferta

2.1 Marco normativo

2.1.1 A nivel europeo

Según la definición de la **Directiva 2006/32/CE** de 5 de abril sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE, “la Empresa de Servicios Energéticos es la 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”.

Asimismo, la citada Directiva define el servicio energético como “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”.

La Directiva 2006/32/CE establece por tanto un marco apropiado para el fomento del ahorro y la eficiencia energética a través del desarrollo de la actividad de ESE, en concreto:

- Menciona y pretende fomentar el cambio de paradigma que se ha empezado a constatar en los suministradores de energía, los cuales se estarían reorientando hacia la maximización de la venta de servicios energéticos en lugar de enfocarse a la maximización de la venta de energía (kWh). En este sentido, cada Estado Miembro debe esforzarse por evitar distorsiones a la competencia y puede optar por imponer el suministro de servicios energéticos a los suministradores.
- Establece unos objetivos orientativos de eficiencia energética para los Estados (9% en 2016) a conseguir mediante la prestación de servicios energéticos y otras medidas de eficiencia energética.

- Define la ESE con una clara orientación a la eficiencia energética y a la adopción de riesgo y ventura por parte de la ESE. Especifica que 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 convenidos.
- Menciona explícitamente la necesidad de: (i) fomentar los acuerdos de financiación por terceros, y (ii) que el sector público dé ejemplo.
- Contempla una serie de ‘Instrumentos financieros’ a utilizar: contratos por rendimiento, financiación por terceros, deducciones fiscales, préstamos, créditos y subvenciones. En este sentido, menciona que los Estados deberán facilitar modelos de contratos.

Asimismo, la recientemente aprobada **Directiva 2010/31/UE**, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios, tiene como objetivo fomentar la eficiencia energética de los edificios situados en la Unión Europea, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como las exigencias ambientales interiores y la rentabilidad en términos de coste-eficacia. Entre otros aspectos, dicha Directiva establece en su artículo 12 que los Estados miembros velarán por que se expida un certificado de eficiencia energética para los edificios o unidades de éstos que se construyan, vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, y para los edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 500 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público. El 9 de julio de 2015, este umbral de 500 m² se reducirá a 250 m².

Por otro lado, la **Directiva 2004/8/CE** relativa al fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía y por la que se modifica la Directiva 92/42/CE, tiene como objetivo incrementar la eficiencia energética y mejorar la seguridad del abastecimiento mediante la creación de un marco para el fomento y el

desarrollo de la cogeneración de alta eficiencia² de calor y electricidad basado en la demanda de calor útil y en el ahorro de energía primaria en el mercado interior de la energía.

Por último, cabe citar la **Directiva 2009/125/CE** de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, que dispone de un marco para el establecimiento de los requisitos comunitarios de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía, que deberán cumplir para ser introducidos en el mercado o puestos en servicio, con el objetivo de incrementar la eficiencia energética y la seguridad del abastecimiento energético.

2.1.2 A nivel nacional

A nivel nacional, el **Real Decreto-ley 6/2010**, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, define la Empresa de Servicios Energéticos como “aquella persona física o jurídica que pueda proporcionar servicios energéticos, en la forma definida en el párrafo siguiente, en las instalaciones o locales de un usuario y afronte cierto grado de riesgo económico al hacerlo. Todo ello, siempre que el pago de los servicios prestados se base, ya sea en parte o totalmente, en la obtención de ahorros de energía por introducción de mejoras de la eficiencia energética y en el cumplimiento de los demás requisitos de rendimiento convenidos”.

Del mismo modo, en dicho Real Decreto-ley 6/2010 se contempla que “el servicio energético prestado por la empresa de servicios energéticos consistirá en un conjunto de prestaciones incluyendo la realización de inversiones inmateriales, de obras o de suministros necesarios para optimizar la calidad y la reducción de los costes energéticos. Esta actuación podrá comprender además de la construcción, instalación o transformación de obras, equipos y sistemas, su mantenimiento, actualización o renovación, su explotación o su gestión derivados de la incorporación de tecnologías eficientes. El servicio energético así definido deberá prestarse basándose en un contrato que deberá llevar asociado un ahorro de energía verificable, medible o estimable”.

² Se entiende por cogeneración de alta eficiencia la que permite ahorrar energía mediante la producción combinada cuando el ahorro energético es superior al 10%.

El Real Decreto-ley 6/2010 incluye, en el ámbito energético, medidas para impulsar las ESE. Al respecto, en su artículo 19, se establece que el Gobierno, en un plazo de 6 meses, aprobará un plan específico de impulso de las ESE contemplando un programa concreto para las Administraciones Públicas. Asimismo, dicho artículo establece que el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC), a través del Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE), aprobará un Programa de Acuerdos Voluntarios con ESE que permita la elaboración y publicación en la sede electrónica del IDAE de una relación de empresas habilitadas como ESE, incluyendo información de contacto y los servicios prestados que voluntariamente faciliten las empresas. En este sentido, cabe indicar que el IDAE ya dispone en su página Web de un buscador de ESE³ que permite localizar dichas empresas. Este registro se describe en el apartado 2.2.1.1 del presente Manual.

Por otro lado, a través del artículo 20 de dicho Real Decreto-ley, se modifican algunos aspectos del marco regulador de contratos del sector público, para agilizar los procesos de contratación de las ESE con las Administraciones Públicas, como fórmula especialmente efectiva de dinamización del sector y ahorro energético.

El **Proyecto de Ley de Economía Sostenible**⁴ se centra en cinco grandes ejes: competitividad, sostenibilidad medioambiental, normalización de la vivienda, innovación y formación profesional y fondos económicos para los nuevos sectores. En relación con el eje de sostenibilidad ambiental, el Proyecto de Ley sienta las bases para un modelo energético basado en la seguridad de suministro, la eficiencia económica y el respeto al medio ambiente. Además, marca los objetivos de ahorro energético para la Administración. En cuanto a la contratación de servicios energéticos, en el artículo 33 letra e) de dicho Proyecto de Ley se establece que en el plazo de un año desde la entrada en vigor de esta ley, las empresas públicas adaptarán sus planes estratégicos para “Optimizar el consumo energético de sus sedes e instalaciones celebrando contratos de servicios energéticos que permitan reducir el consumo de energía, retribuyendo a la empresa contratista con ahorros obtenidos en la factura energética”.

³ Link al buscador de ESE del IDAE:

<http://www.idae.es/index.php/mod.empresasservicios/mem.fbusquedaEmpresas/re/menu.168>

⁴ http://www.economiasostenible.gob.es/wp-content/uploads/2010/03/01_proyecto_ley_economia_sostenible.pdf

Finalmente, cabe tener en cuenta la **Ley 30/2007**, de 30 de octubre, de **Contratos del Sector Público** (en adelante, LCSP). De acuerdo con la LCSP, el régimen jurídico de los contratos que celebran las entidades pertenecientes al sector público viene determinado por (i) la tipología de la entidad pública contratante y (ii) el objeto del contrato. Por ello, un contrato con un mismo objeto tendrá diferente régimen jurídico según se celebre por un Ministerio, una Entidad Pública Empresarial estatal o equivalente de una Administración Autonómica, o una sociedad mercantil con fines estrictamente mercantiles o industriales que actúe en régimen de competencia con el sector privado.

A su vez, dentro del régimen jurídico deben distinguirse dos tipos de normas: (i) las relativas a la preparación y adjudicación de los contratos cuyo contenido y alcance viene predeterminado por la normativa comunitaria y (ii) las normas que regulan los derechos y deberes de las partes, plazo, etc.

La LCSP define, en su artículo 5, las figuras contractuales existentes: (i) obra; (ii) concesión de obras públicas; (iii) gestión de servicios públicos; (iv) suministros; (v) servicios; (vi) contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado (en adelante, CPP).

Ante la amplia variedad de servicios que puede ofrecer una ESE y la estricta definición de las figuras contractuales de la LCSP, se plantea el problema de cómo calificar un contrato que comprenda todas las prestaciones posibles que ofrece una ESE. En este sentido, tienen cabida en la prestación de servicios energéticos las siguientes figuras: suministros, servicios, mixto y CPP. El contrato de servicios sería el que a primera instancia mejor encajaría con la prestación de servicios energéticos. No obstante, la limitación temporal de este tipo de contrato, cuya duración, de acuerdo con el artículo 279 de la LCSP, no puede exceder de cuatro años, y la variedad y complejidad de las prestaciones que en ocasiones este tipo de actuaciones conllevan, hacen que deba recurrirse a otras fórmulas de contratación. A estos efectos, los contratos mixtos y, en los supuestos de mayor complejidad, los CPP son las vías de contratación a las que se recurre para cubrir las necesidades del sector público en este ámbito.

A continuación se procede a describir en mayor detalle los cuatro tipos de contratos que podrían tener cabida, dentro de una perspectiva amplia, en la prestación de servicios energéticos.

2.1.2.1 Suministros

Son contratos de suministro los que tienen por objeto la adquisición, el arrendamiento financiero, o el arrendamiento, con o sin opción de compra, de productos o bienes muebles (artículo 9.1).

La LCSP no prevé una duración máxima de este contrato. No obstante, en el contrato de arrendamiento no se admitirá la prórroga tácita y la prórroga expresa no podrá extenderse a un período superior a la mitad del contrato inmediatamente anterior.

En cuanto a la ejecución, se establece respecto de los productos o bienes suministrados que, una vez recibidos por la Administración, ésta sea responsable de su gestión, uso o caducidad, sin perjuicio de la responsabilidad del suministrador por los vicios o defectos ocultos de los mismos (artículo 268.4 de la LCSP).

Respecto a la contraprestación, el adjudicatario tendrá derecho al precio de los suministros efectivamente entregados y formalmente recibidos por la Administración de acuerdo con las condiciones pactadas en el contrato.

Por último destacar que, cuando como consecuencia de las modificaciones del contrato de suministro acordadas, se produzca un aumento, reducción o supresión de las unidades de bienes que integren el suministro o la sustitución de unos bienes por otros, siempre que estén incluidos en el contrato, estas modificaciones serán obligatorias por el contratista, sin que tenga derecho en caso de supresión o reducción de las unidades o clases de bienes a reclamar indemnización por estas causas (artículo 272 de la LCSP).

2.1.2.2 Servicios

Son contratos de servicios aquéllos cuyo objeto consistente en la realización de una actividad o están dirigidos a la obtención de un resultado distinto de una obra o suministro (artículo 272 de la LCSP).

En cuanto a la duración, los contratos de servicios no podrán tener un plazo de vigencia superior a cuatro años si bien, podrá preverse en el mismo contrato su prórroga por mutuo acuerdo de las partes antes de la finalización de aquél, siempre que la duración total del contrato, incluidas las prórrogas, no exceda de seis años, y que las prórrogas no superen, aislada o conjuntamente, el plazo fijado originariamente. No obstante lo anterior, los

contratos de servicios que sean complementarios de contratos de obras o de suministro podrán tener un plazo superior de vigencia que, en ningún caso, excederá del plazo de duración del contrato principal.

Por otro lado, en cuanto al sistema de determinación del precio, éste se establecerá en el pliego de cláusulas administrativas, que podrá estar referido a componentes de la prestación, unidades de ejecución o unidades de tiempo, o fijarse en un tanto alzado cuando no sea posible o conveniente su descomposición, o resultar de la aplicación de honorarios por tarifas o de una combinación de varias de estas modalidades.

Finalmente, cuando como consecuencia de modificaciones del contrato se produzca aumento, reducción o supresión de equipos a mantener o la sustitución de unos equipos por otros, siempre que los mismos estén contenidos en el contrato, estas modificaciones serán obligatorias para el contratista, sin que tenga derecho alguno, en caso de supresión o reducción de unidades o clases de equipos, a reclamar indemnización por dichas causas (artículo 282 de la LCSP).

2.1.2.3 Mixto

Cuando un contrato contenga prestaciones correspondientes a otro u otros de distinta clase se atenderá en todo caso, para la determinación de las normas que deban observarse en su adjudicación, al carácter de la prestación que tenga más importancia desde el punto de vista económico (artículo 12 de la LCSP).

Un contrato mixto podría darse cuando fueran requeridas las prestaciones propias de un contrato de suministro pero a la vez se requiriera un contrato de servicios, como podría ser el caso de unas instalaciones para la utilización y transformación de energía que a la vez deben ser mantenidas y gestionadas en términos de eficiencia energética.

Como se ha indicado anteriormente, para determinar las reglas relativas a la adjudicación del contrato se deberá considerar cuál es la prestación de más importancia en términos económicos. No obstante, a los efectos de cumplimiento y extinción, el régimen jurídico del contrato podrá perfilarse según la voluntad del órgano contratante y la selección de las reglas de ambos contratos (suministros, servicios) que sean más convenientes.

Por último, cabe destacar que el IDAE ha desarrollado un modelo de Contrato de servicios energéticos y mantenimiento en edificios de las Administraciones Públicas, el cual se trata de un contrato administrativo de carácter mixto de suministro y servicios. Dicho contrato es descrito en el apartado 4.1.3 del presente Manual.

2.1.2.4 CPP

Son contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado aquéllos (artículo 11 de LCSP) en que una Administración Pública encarga a una entidad de derecho privado, por un periodo determinado en función de la duración de la amortización de las inversiones o de las fórmulas de financiación que se prevean, la realización de una actuación global e integrada que, además de la financiación de inversiones inmateriales, de obras o de suministros necesarios para el cumplimiento de determinados objetivos de servicio público o relacionados con actuaciones de interés general, comprenda alguna de las siguientes prestaciones:

- a) La construcción, instalación o transformación de obras, equipos, sistemas y productos o bienes complejos, así como su mantenimiento, actualización o renovación, su explotación o su gestión.
- b) La gestión integral del mantenimiento de instalaciones complejas.
- c) La fabricación de bienes y la prestación de servicios que incorporen tecnología específicamente desarrollada con el propósito de aportar soluciones más avanzadas y económicamente más ventajosas que las existentes en el mercado.
- d) Otras prestaciones de servicios ligadas al desarrollo por la Administración del servicio público o actuación de interés general que le haya sido encomendado.

La duración de los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado no podrá exceder de 20 años. No obstante, se podrá alargar cuando por razón de la prestación principal que constituye su objeto y de su configuración, el régimen aplicable sea el propio de los contratos de concesión de obra pública, estándose a lo dispuesto en el artículo 244 sobre la duración de éstos (40 años, artículo 290 de la LCSP).

El CPP está dirigido a evitar la consolidación del endeudamiento y busca la mayor productividad de los fondos públicos. Su finalidad es permitir la ejecución de actuaciones públicas, principalmente infraestructuras, dando más protagonismo al empresario colaborador. En el CPP existe un reparto diferenciado de actividades entre los contratantes: el operador económico privado asume un importante papel, participando en el diseño, realización, ejecución y financiación mientras que el socio público se concentra esencialmente en definir los objetivos de interés público, calidad de los servicios propuestos, política de precios y control del cumplimiento de dichos objetivos. Consecuentemente, se produce un nuevo reparto de los riesgos.

La aplicación del contrato de colaboración público-privada a la contratación de servicios energéticos no es una incardinación exacta en la fórmula contractual típica y presenta complejidad técnica, económica y jurídica. El CPP supone un cambio significativo de las reglas del juego, pasando de la certidumbre que ofrecía el Pliego a la flexibilidad que aporta el diálogo competitivo y la figura del contrato “por hacer”. Además, debe tenerse en cuenta que excepciona diversos principios de la contratación como son la prohibición de pago aplazado (artículo 75.7), permite encomendar la dirección técnica de la ejecución al contratista (artículo 45.2), objeto determinado (artículo 74) y puede alterar el principio de mínima acumulación de prestaciones (artículo 25.2).

En este tipo de contrato, existen varios aspectos ya determinados pero muchos otros que deben determinarse a la hora de elaborar el mismo. En cuanto a lo ya determinado:

- Hay una escasa regulación propia: un artículo para definición (artículo 11), dos artículos para efectos y extinción (artículos 289 y 290), tres artículos para las actuaciones preparatorias (artículos 118 a 120) y las normas para el diálogo competitivo.
- Aplicación del Título I del Libro IV: prerrogativas de la Administración; reglas generales sobre ejecución de contratos; resolución por demora y prórroga; indemnización por daños y perjuicios; demora en el pago del precio; transmisión de derechos de cobro; modificación de los contratos; extinción de los contratos; cesión de los contratos y subcontratación (en lo que no se opongan a su naturaleza, funcionalidad y contenido peculiar).

- Se aplican normas del contrato típico cuyo objeto se corresponda con la prestación principal (en lo que no se opongan a su naturaleza, funcionalidad y contenido peculiar).

Por otro lado, lo que principalmente debe determinarse en un CPP, es:

- Identificación de las prestaciones principales.
- Condiciones de reparto de riesgos entre la Administración y el contratista.
- Objetivos de rendimiento asignados al contratista.
- Remuneración del contratista.
- Causas y procedimientos para determinar las variaciones de la remuneración a lo largo del período de ejecución del contrato.
- Fórmulas de pago.
- Fórmulas de control por la Administración de la ejecución del contrato.
- Sanciones y penalidades por incumplimiento.
- Supuestos de modificación y/o resolución.
- Control de la Administración sobre la cesión total o parcial del contrato.
- Destino de las obras y equipamientos a la finalización del contrato.
- Garantías del contratista.
- Referencia a las prerrogativas de la Administración y condiciones generales de ejecución, modificación y extinción de los contratos.

El CPP sólo cabe cuando se comprueba que otras fórmulas alternativas no satisfacen las finalidades públicas (artículo 11.2), lo cual debe demostrarse en el trámite de evaluación previa, antes de iniciarse el expediente de contratación (artículo 118). Para ello, cabe tener en cuenta lo siguiente:

- Debe justificarse que, por la complejidad del contrato, la Administración no está en condiciones de definir antes de la licitación los medios técnicos o mecanismos jurídicos y financieros para satisfacer sus necesidades.
- Se debe realizar un análisis comparativo con otras formas alternativas que justifiquen los motivos jurídicos, económicos, administrativos y financieros que recomienden esta “formula de contratación” en términos de mayor valor por precio, de coste global, de eficacia o de imputación de riesgos.
- El análisis será "sucinto" si concurren razones de urgencia no imputables a la Administración.
- La evaluación la realiza la Mesa especial para el diálogo competitivo (artículo 296 para el Estado), cuya composición debe integrar a expertos con calificación suficiente (artículo 118.3).

El órgano de contratación, en función de la evaluación citada, elaborará un programa funcional (artículo 119) que contendrá los elementos básicos sobre los que se va a dialogar con los “contratistas”. En este programa, se identificará la naturaleza y extensión de las necesidades a satisfacer, los elementos jurídicos, técnicos o económicos mínimos de las ofertas y los criterios de adjudicación. Los Pliegos de Cláusulas Administrativas y de Prescripciones Técnicas serán sustituidos por el documento descriptivo al que se refiere el artículo 165 (artículo 93.3), en el que se incluirá el Programa Funcional.

Un aspecto fundamental en cuanto al procedimiento de adjudicación de este tipo de contrato es el diálogo competitivo. Al respecto, el órgano de contratación dirige un diálogo con los candidatos seleccionados, previa solicitud de los mismos, a fin de desarrollar una o varias soluciones (o medios adecuados) susceptibles de satisfacer sus necesidades y que servirán de base para que los candidatos elegidos presenten una oferta (artículos 163 y 166.1). Además, cabe la posibilidad que se prevea prima o compensación para los participantes en el diálogo (artículo 163.2). Al ser contrato sujeto a regulación armonizada

el anuncio debe publicarse, además de en el BOE o BOP, siempre en el DOUE (artículo 126). Para la selección de los licitadores son de aplicación las reglas del procedimiento restringido (artículos 147 a 149) pero sin que puedan ser menos de tres:

- Los plazos para solicitudes de los interesados son de 37 días desde el envío del anuncio al DOUE, quedando en 30 si los anuncios se remiten por medios electrónicos.
- Las invitaciones harán referencia al anuncio de licitación, lugar y fecha de inicio de la fase de consultas, lengua o lenguas utilizables, documentos sobre aptitud que se deben acompañar y ponderación relativa de los criterios u orden decreciente de importancia.
- Se les entregará un documento descriptivo (no hay Pliegos) y de la documentación complementaria o forma de acceder a ella y la información suplementaria que soliciten los licitadores con antelación de seis días al momento del inicio de la fase de diálogo.

Las solicitudes de participación de los licitadores deben acompañarse de los documentos del artículo 130:

- Los que acrediten la personalidad jurídica del empresario y, en su caso, su representación.
- Los que acrediten la solvencia económica y financiera y técnica o profesional.
- Declaración de ausencia de prohibiciones para contratar.
- Sometimiento a la jurisdicción española para las empresas extranjeras.
- Otros documentos que exija el documento descriptivo y en el anuncio.

En la fase de diálogo se deben considerar los siguientes aspectos (artículo 166):

- Principio de igualdad de trato a los licitadores y, en particular, no se dará información que pueda dar ventaja a algún licitador de forma discriminatoria.
- Principio de confidencialidad: los órganos de contratación no pueden divulgar información facilitada por los empresarios y secreto de las proposiciones (artículo 129). Son de aplicación general, pero más necesario en el diálogo competitivo.

- Podrá haber fases sucesivas en el diálogo (artículo 149) para reducir progresivamente el número de soluciones, según criterios indicados en el anuncio. El número final debe garantizar la competencia efectiva.
- La fase de diálogo termina cuando se han determinado las soluciones que puedan responder a las necesidades públicas. Se declara cerrado el diálogo y se invita a los licitadores a presentar su “oferta final”, basada en las soluciones presentadas y especificadas en la fase de diálogo.
- Especificidad del CPP aplicado a servicios energéticos: el diálogo no se extenderá más allá de 45 días (Real Decreto-ley 6/2010).

En cuanto a la presentación de ofertas se deben considerar los siguientes aspectos (artículo 167):

- Las ofertas deben incluir todos los elementos requeridos y necesarios para la realización del proyecto.
- El órgano de contratación podrá solicitar precisiones o aclaraciones sobre las ofertas presentadas, ajustes o información complementaria relativa a ellas, siempre que ello no suponga una modificación de sus elementos fundamentales que implique una variación que pueda falsear la competencia o tener un efecto discriminatorio.
- En cuanto a los criterios de valoración de las ofertas:
 - El órgano de contratación seleccionará la oferta económicamente más ventajosa (artículo 167).
 - Los criterios de valoración estarán señalados en el anuncio o en el documento descriptivo.
 - Para la determinación de la oferta económicamente más ventajosa deberá atenderse a criterios directamente vinculados al objeto del contrato, tales como la calidad, precio, fórmula de revisión de las retribuciones ligadas a la utilización de la obra o servicio, plazo de ejecución o entrega, coste de utilización, características ambientales, exigencias sociales propias de los usuarios especialmente desfavorecidos, valor técnico, características estéticas o

funcionales, disponibilidad, coste de repuestos, mantenimiento, asistencia técnica, servicio postventa u otros semejantes (artículo 134). En la determinación de los criterios de adjudicación, se deberán seguir las indicaciones siguientes:

- Los criterios de adjudicación deben estar debidamente ponderados o, al menos, por banda de valores, enumerados por orden decreciente de importancia (artículo 134)
 - Valoración separada de los criterios matemáticos y los que dependan de un juicio de valor.
 - Deben estar justificados (artículo 93.4)
 - A aquellas empresas que tengan en plantilla personas discapacitadas o en situación de exclusión social así como aquellas entidades sin ánimo de lucro, se les puede otorgar preferencia cuando oferten en igualdad de condiciones con las económicamente más ventajosas (Disposición adicional sexta).
- Especificidad del CPP aplicado a servicios energéticos: se dan 15 días para presentar ofertas finales desde recepción de notificación para hacerlo (Real Decreto-ley 6/2010).
 - El órgano de contratación podrá requerir al licitador cuya oferta se considere más ventajosa económicamente para que aclare determinados aspectos o ratifique compromisos que en ella figuran, siempre que con ello no se modifiquen elementos esenciales de la oferta o de la licitación que pueda falsear la competencia o tener un efecto discriminatorio. No obstante, no se considera lógico pedir ratificación de compromisos.

Por último, indicar que el IDAE ha desarrollado un documento descriptivo de la Contratación de servicios energéticos mediante contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado – Adjudicación mediante diálogo competitivo⁵.

⁵ http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Contrato_colaboracion_entre_sector_publico_y_privado_adjudicacion_mediante_dialogo_competitivo_1321f58a.pdf

2.2 La ESE

Las principales características de las ESE son:

- La ESE garantiza los ahorros energéticos y/o el suministro del mismo nivel de energía a menor coste mediante la implantación de un proyecto de eficiencia energética.
- La remuneración de la ESE proviene directamente de los ahorros energéticos alcanzados.
- La ESE típicamente financia o asiste en la tramitación de la financiación para la implantación de un proyecto energético que lleva a cabo mediante la garantía de ahorros.
- Bajo un contrato EPC⁶, la ESE desarrolla, implementa y financia (o gestiona la financiación de) un proyecto de eficiencia energética y/o energías renovables, y emplea los ahorros de coste o de energía producida para sufragar los costes del proyecto, incluyendo los costes de la inversión. Esencialmente, la ESE no recuperará todos sus costes a menos que el proyecto proporcione todos los ahorros energéticos garantizados.

2.2.1 Situación actual en España y a nivel internacional

2.2.1.1 España

Resulta difícil cuantificar el número de empresas que actuarían como Empresas de Servicios Energéticos en España dado que el mercado de las ESE en España es muy incipiente y esta evolucionando rápidamente. No obstante, se dispone de algunos datos que permiten ofrecer una aproximación a dicho número:

- Según la Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral y Servicios Energéticos (AMI), existirían en España entre 20 y 25 empresas que invierten en instalaciones, asumen riesgo económico y financiero y establecen contratos a largo plazo, todo ello

⁶ Energy Performance Contract o Contrato de Rendimiento Energético. Ver descripción en apartado 4.1.2.

pensando en proyectos grandes con volumen de inversión considerable (es decir, no contemplando proyectos tipo de comunidades de vecinos).

- Por otro lado, el IDAE ha publicado recientemente en su página Web un directorio⁷ de ESE fruto de lo establecido en el Real Decreto-ley 6/2010 (ver apartado 2.1.2. para más información). Dicho directorio permite localizar las ESE registradas por el nombre de empresa, los sectores de actividad, el número de empleados, el tamaño de empresa (según facturación) y el lugar de actividad. Asimismo, sobre cada una de las ESE, se aportan los datos generales, la persona de contacto, los sectores de actividad, las áreas geográficas en las que desarrolla su actividad y el tipo de empresa. En total, a 18 de octubre de 2010, se encuentran registradas 107 empresas. Para la inscripción en la base de datos, además de enviar la solicitud de alta, es necesario descargar, rellenar y enviar un formulario y declaración responsable⁸. A este respecto cabe indicar que algunas de las empresas registradas en este directorio son de pequeño tamaño.
- El registro de ESE de la Comisión Europea⁹, según el cual existirían 7 empresas registradas en España, si bien dicho registro no está actualizado (contiene datos de 2005).
- Según la publicación Latest Development of Energy Service Companies across Europe. Institute for Environment and Sustainability. Joint Research Centre. European Commission. 2006-2007, existirían en España entre 10 y 15 ESE privadas además de varias ESE públicas y otras pequeñas empresas según la fuente. Al tratarse de un estudio de 2007, estos datos han quedado desactualizados dada la rápida evolución del mercado de la ESE en general y, en concreto, en España.

⁷ Link al buscador de ESE del IDAE

<http://www.idae.es/index.php/mod.empresasservicios/mem.fbusquedaEmpresas/re/menu.168>

⁸

http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Documentacion_req/uerida_para_el_alta_como_ESE_dd475c83_378c8bb9.doc

⁹ <http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/ESCO/index.htm>

En cuanto a la tipología de ESE, inicialmente, el mercado de las ESE en España estaba dominado por compañías pertenecientes a grupos internacionales, los cuales ya ofrecían servicios energéticos en otros países. En los últimos cuatro años se ha incrementado el número de empresas relacionadas con los servicios energéticos y a su vez la tipología de compañías se ha diversificado. En cualquier caso, cabe destacar que la mayoría de las empresas que actúan como ESE en España no prestan servicios energéticos como una única línea de negocio.

Se han identificado tres tipologías de empresas en España que, por las características de su funcionamiento y las prestaciones que ofrecen, pueden o podrían desarrollar servicios energéticos de forma independiente o mediante la creación de alianzas entre ellas:

- Grandes empresas energéticas: empresas dedicadas al suministro, distribución y comercialización de energía en España.
- Empresas de operación y mantenimiento: empresas que realizan servicios de operación y mantenimiento de instalaciones que puedan incluir en su oferta la prestación de servicios de eficiencia y ahorro energético en nuestro país.
- Empresas de ingeniería y suministradores de equipos energéticos: empresas dedicadas a la implantación de proyectos de energías renovables (diseño, ingeniería, proyecto, puesta en marcha y alguna otra actividad relacionada), así como a la reducción de los consumos energéticos de instalaciones existentes en empresas mediante medidas de ahorro y eficiencia energética.

Por otro lado, en los últimos años, las agencias españolas de la energía han comenzado a promocionar los servicios energéticos, actuando como ESE en algunos casos a través de la creación de sociedades conjuntas con empresas privadas. Los sectores abordados por estas ESE han sido principalmente industrias y centros hospitalarios.

En cuanto a los proyectos desarrollados en España, cabe destacar la promoción por parte del Gobierno en edificios públicos, industrias y sector terciario, que ha marcado el tipo de proyectos implantados. Los principales tipos de proyectos considerados como servicios energéticos en España son:

- Ampliación de las auditorías energéticas, pudiendo ofrecer también la implantación y financiación de algunas medidas recogidas en los estudios.

- Suministro y mantenimiento de equipos térmicos, ofreciendo ahorros garantizados, suministrando mantenimiento preventivo y ofreciendo la gestión adecuada de la energía. En algunos casos, incluye también la inversión en nuevos equipos.
- Implementación de sistemas de suministro de fluidos térmicos, mantenimiento de las instalaciones y gestión de la energía (*district heating-cooling*, cogeneración).

Los modelos de contratación de servicios energéticos que se habrían empleado en España son:

- Contrato de Suministro de Energía, a través del cual se han lanzado grandes instalaciones que además es el más empleado en España. La tipología de contrato ESC *Chauffage* también se ha implantado en nuestro país.
- Asimismo, también se han empezado a implantar proyectos mediante el contrato P4 abarcando generalmente las prestaciones 1 a 4 y, en algún caso concreto, la prestación adicional P5. El IDAE ha publicado un modelo de contrato de servicios energéticos y mantenimiento en edificios de las Administraciones Públicas¹⁰ que incluye la modalidad P4 dando la posibilidad de aplicación de la prestación adicional P5. Este último modelo, con la P5, también se está empezando a utilizar últimamente.
- También se han llevado a cabo algunos proyectos bajo contratación EPC por ahorros compartidos y BOOT¹¹.

Las principales tecnologías desarrolladas por las ESE en España son cogeneración, alumbrado público y solar térmica mientras que sus clientes principales son el sector público y la industria.

Se estima que el volumen potencial de mercado de las ESE se situará en 1.400 millones de euros¹².

¹⁰ Ver apartado 4.1.3. para más información.

¹¹ Fuente: *Latest Development of Energy Service Companies across Europe. A European ESCO Update*,. 2007. Institute for Environment and Sustainability. JRC. European Commission.

¹² Fuente: *Institute for Environment and Sustainability* (Unión Europea).

2.2.1.2 Internacional

El mercado de las ESE se ha desarrollado desde principios de los años 90 de forma rápida y sostenida principalmente en Estados Unidos y en algunos países europeos como Alemania, Francia, Reino Unido, Italia y Austria.

La mayoría de los proyectos desarrollados por las ESE en Europa han sido llevados a cabo en los sectores industrial y público. En el caso del sector público, el modelo de colaboración público-privada (*Public Private Partnership* o PPP) ha constituido una de las herramientas más utilizadas para potenciar la eficiencia energética. Las tecnologías más comunes han sido la cogeneración, el alumbrado público, los sistemas de calor y frío, la ventilación y los sistemas de gestión energética. La gran mayoría de contratos son del tipo de ahorros garantizados o ahorros compartidos.

El mercado potencial europeo se estima en al menos de 5.000 a 10.000 millones de euros anuales, pudiendo llegar a los 25.000 millones de euros a más largo plazo¹³.

A continuación se presentan unos cuadros resumen de la situación actual del negocio de las ESE en los países europeos más representativos así como en Estados Unidos según las siguientes fuentes de información:

- *Latest Development of Energy Service Companies across Europe. A European ESCO Update, 2007. Institute for Environment and Sustainability. Joint Research Centre. European Commission.*
- *ESCOs Around the World. Lessons Learned in 49 Countries. Shirley J. Hansen, Ph.D. with Pierre Langlois and Paolo Bertoldi, 2009.*

¹³ Fuentes: ESCOs Around the World: Lessons Learned in 49 Countries, 2009 y *Latest Development of Energy Service Companies across Europe*.

ALEMANIA	
Tipología de ESE	Suelen ser privadas y público-privadas. Algunas multinacionales y muchas compañías locales o municipales. La mayoría son empresas de mediano tamaño especializadas en este tipo de servicios. Como empresas multinacionales, destacan las filiales alemanas de empresas como: Dalkia, Cofely, Honeywell y Siemens.
Número de ESE	Existen 500 ESE activas de las cuales, únicamente 50 ofrecen servicios mediante un EPC y de éstas, 20 cuentan con más de un proyecto EPC.
Volumen de negocio	El valor total de inversión del mercado de contratos EPC alemán ha sido de 750 millones de euros hasta 2006. El mercado potencial en el sector público se estima en 2.000 millones de euros, incluyendo la facturación de energía, y tiene un potencial anual de 350 millones de euros de ahorros de energía según la Agencia de la Energía de Berlín.
Contratos	Se estima un total de 50.000 contratos con ESE en marcha. El modelo de contrato más empleado es el de ahorros garantizados.
Medidas implantadas	Calefacción, aislamiento y cogeneración.
Clientes	Edificios públicos, edificios privados, industrias y oficinas.
Otras características	Es el mercado más antiguo de Europa, el cual emergió a principios de los 90.

Tabla 2.1. Principales características del mercado de las ESE en Alemania.

FRANCIA	
Tipología de ESE	2 empresas dominantes subsidiarias de las grandes empresas energéticas francesas, y el resto pequeñas y medianas empresas.
Número de ESE	Existen aproximadamente 500 empresas pero únicamente 2 dominan el mercado (Dalkia y Cofely, subsidiarias de las grandes empresas energéticas francesas EDF y GDF Suez respectivamente).
Volumen de negocio	La facturación anual del conjunto de las ESE en Francia es de aproximadamente 3.000 millones de euros.
Contratos	Contrato según agente demandante: • EPC-P4: hospitales y edificios administrativos. • EPC: sector residencial (grandes comunidades), bancos, centros docentes y hospitales privados. • <i>Chauffage</i>: sistemas de operación HVAC (<i>Heating, Ventilating and Air Conditioning</i>).

FRANCIA	
	Principales datos sobre contratos según la FG3E¹⁴: • Se ha realizado la contratación de servicios energéticos en 115.000 instalaciones. • 40.000 de los contratos incluyen servicios P1¹⁵, dos tercios a precio fijo y el tercio restante corresponde a contratos basados en mediciones. • Únicamente el 10-15% incluye una cláusula de incentivo. • La estimación del consumo de energía final bajo los contratos P1 es de 33,3 TWh/año cuyo desglose es: gas natural (60% ó 20TWh/año), petróleo (30% ó 9,9 TWh/año) y otros (carbón, madera, geotérmica; 10% ó 3,3 TWh/año).
Medidas implantadas	HVAC, aire comprimido, sistemas de producción de aire, sistemas de control y gestión de edificios, alumbrado y cogeneración.
Clientes	Sector público, industria y sector residencial.

Tabla 2.2. Principales características del mercado de las ESE en Francia.

REINO UNIDO	
Tipología de ESE	La mayoría de las ESE son subsidiarias de grandes empresas energéticas así como de empresas del sector inmobiliario y la construcción. Existen también empresas pequeñas que ofrecen servicios a clientes con facturación inferior a 50.000 dólares.
Número de ESE	Existen de 11 a 24 ESE en Reino Unido según la publicación consultada. También hay varias pequeñas empresas que ofrecen servicios a pequeños clientes (por ejemplo, locales comerciales o viviendas privadas) con factura de combustible anual inferior a los 50.000 dólares.
Volumen de negocio	La facturación anual de las ESE en el sector no doméstico en Reino Unido se estima entre 860 y 940 millones de euros. Esto se traduce en una inversión anual en plantas y sistemas de eficiencia energética de aproximadamente 145 millones de euros.
Contratos	Las principales modalidades son las tipologías de ahorros garantizados y ahorros compartidos, siendo el modelo <i>chauffage</i> utilizado para el servicio de calefacción.
Medidas implantadas	Alumbrado, control de alumbrado, control de caldera y cogeneración
Clientes	Industria, sector comercial y sector público.

¹⁴ Fédération Française des Entreprises Gestionnaires de services aux Equipements, à l'Energie et à l'Environnement.

¹⁵ La ESE puede ofrecer servicios de P1 a P5.

REINO UNIDO	
Otras características	En Reino Unido, el concepto de contratación de rendimiento energético (EPC) es más conocido por contrato de gestión de la energía (<i>contract energy management</i>, CEM). Las empresas que ofrecen contratos CEM se denominan <i>CEM companies</i>. La mayoría de las empresas del sector tratan con clientes con una factura energética (combustible) que supera los 50.000 dólares.

Tabla 2.3. Principales características del mercado de las ESE en Reino Unido.

ITALIA	
Tipología de ESE	Las ESE implantadas en Italia tienen diversos orígenes, incluyendo compañías independientes <i>ad hoc</i> , suministradores de equipos, suministradores de combustible y/o electricidad, agencias de la energía públicas, partenariado o colaboración público-privada y <i>joint ventures</i> y ESE de origen francés.
Número de ESE	Existen aproximadamente 12 ESE operando en Italia. El mercado está dominado por grandes ESE privadas, la mayoría de las cuales son multinacionales, pero también existen algunas empresas pequeñas.
Volumen de negocio	El volumen de negocio de las ESE en Italia varía según la fuente: • Unos estiman el tamaño del mercado de ESE en Italia en 60 millones, basándose en la facturación media anual de las compañías asociadas a ASSOESCO¹⁶. • Otros estiman que el mercado de la microcogeneración, donde las ESE en Italia son muy activas, se encuentra entre 300 y 500 millones de euros. • Por otro lado, existen otras opiniones que estiman el mercado de la microcogeneración en 160 millones de euros a lo sumo.
Medidas implantadas	Cogeneración (principalmente en hospitales debido al elevado potencial de ahorros alcanzados en refrigeración), alumbrado público, control de combustión y mejora de calderas de calefacción.
Clientes	Tradicionalmente, el principal cliente ha sido el sector público mientras que actualmente tienen un peso considerable el sector comercial y la industria y, en tercer lugar, el sector residencial.
Otras características	El mercado de las ESE en Italia cuenta con cierta actividad desde hace más de 20 años. Dicho mercado ha cambiado considerablemente desde su lanzamiento debido a la política gubernamental como consecuencia de la liberalización del mercado.

Tabla 2.4. Principales características del mercado de las ESE en Italia.

¹⁶ *Associanziaone Nazionale Societi Servizi Energetici*. Fundada en 2005.

AUSTRIA	
Tipología de ESE	Son empresas públicas y privadas. 5 de ellas cubren el 70-80% del mercado.
Número de ESE	A fecha de 2006 existían aproximadamente 30 ESE privadas y públicas operando en Austria, estimándose un incremento sustancial de dicho número hasta la fecha. Pese al aumento de ESE, solamente cinco cubren el 70-80 % del total del mercado.
Volumen de negocio	Se estima un potencial de inversión en proyectos viables para la racionalización del uso de energía de 500 millones de euros.
Contratos	Hasta la fecha y desde 1998, se ha mejorado la eficiencia energética de entre 500 a 600 edificios mediante contratos EPC. Estos edificios representan aproximadamente del 4 al 6% de los edificios del sector servicios. En cuanto a los edificios comerciales privados, éstos no suelen ir por la modalidad de EPC.
Medidas implantadas	Calefacción, frío, alumbrado y gestión del agua.
Clientes	Edificios públicos y privados.
Otras características	En Austria, las agencias nacionales y regionales han jugado un papel crucial en el desarrollo de las ESE.

Tabla 2.5. Principales características del mercado de las ESE en Austria.

ESTADOS UNIDOS	
Tipología de ESE	Existe una gran variabilidad de ESE.
Número de ESE	500 a 1.000 ESE operan en Estados Unidos.
Volumen de negocio	Facturación anual de 6.000 millones de dólares.
Contratos	Principalmente el contrato EPC bajo la modalidad de ahorros garantizados. Además, para las Administraciones Públicas, se ha desarrollado el Contrato de Prestaciones de Ahorros Energéticos o <i>Super Energy Savings Performance Contract</i> , un modelo similar al modelo EPC.
Medidas implantadas	Proyectos de eficiencia energética.
Otras características	Estados Unidos ha sido siempre el país líder en este negocio. Los estados con mayor número de proyectos de servicios energéticos son Nueva York y Nueva Jersey, seguidos de California y Tejas.

Tabla 2.6. Principales características del mercado de las ESE en Estados Unidos.

2.2.2 Asociaciones relacionadas con los servicios energéticos

A continuación se describen las principales asociaciones relacionadas con los servicios energéticos tanto a nivel nacional como internacional.

Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral y Servicios Energéticos (AMI)

La AMI tiene como objetivo la promoción y defensa de la imagen y del prestigio del sector, así como la representación, gestión y defensa de los intereses económicos y profesionales de sus miembros. Asimismo tiene como objetivo la creación, mantenimiento y desarrollo de una red activa de intercambio de información, experiencias y conocimientos relativa a la actividad de mantenimiento integral de edificios, infraestructuras e industrias. Adicionalmente se encarga de la promoción del desarrollo de un marco legal que regule las actividades propias de las empresas asociadas.

La AMI es miembro de pleno derecho de la CEOE (Confederación Española de Organizaciones Empresariales) formando parte activa de diferentes grupos de trabajo. Asimismo, es miembro fundador de la Patronal Europea EFIEES (*European Federation of Intelligent Energy Efficiency Services*) y pertenece a su Junta Directiva.

Asociación de Empresas de Servicios Energéticos (ANESE)

Asociación de reciente creación cuyos principales objetivos son conseguir que todas las empresas que deseen participar en el mercado de servicios energéticos puedan aprovechar la oportunidad de negocio, abrir un canal de comunicación transparente con la Administración para defender los intereses del sector, desarrollar una mesa de negocio donde todos los asociados puedan localizar oportunidades comerciales específicas, facilitando así su acceso a este mercado, y promover y llevar a cabo acciones formativas e informativas sobre el mercado de las ESE para impulsar al máximo el sector.

Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío (ADHAC)

Asociación constituida en febrero de 2010 cuya principal finalidad es la promoción de las soluciones de redes urbanas de calor y frío como sistema eficiente y sostenible para reducir la factura energética del país y preservar el medio ambiente. Los socios fundadores son Cofely España SAU, San José Energía y Medio Ambiente, S.A. y Dalkia España, S.L.

Asociación de Empresas de Eficiencia Energética (A3E)

A3E nace en 2009 y tiene vocación de representar los intereses de todas las empresas que trabajen en el ámbito de la eficiencia energética en España, agrupando por tanto a empresas Auditoras, Consultoras Energéticas, Empresas de Servicios Energéticos, y/o Empresas que certifican o verifican ahorros. Los fines de A3E son promover el conocimiento técnico, representar y defender los intereses de los asociados, contribuir a la adecuada estructuración del sector, fomentar las actividades de investigación, desarrollo, formación e innovación con el objetivo de potenciar el uso racional de la energía, facilitar oportunidades de negocio a los asociados y promover sinergias entre los asociados y/o entidades que persigan los mismos fines.

European Federation of Intelligent Energy Efficiency Services (EFIIEES)

La misión de EFIIESS es promocionar las actividades de las Empresas de Servicios de Eficiencia Energética (*Energy Efficiency Services Companies*, EESC) en la Unión Europea, focalizándose en diferenciar las EESC de los suministradores de energía, estudiar cualquier aspecto económico, social, administrativo, legal, técnico y financiero que se produzca en la Unión Europea con potencial efecto en la actividad de sus miembros, fomentar el intercambio de experiencias e información entre los miembros de la Federación, representar el interés común de sus miembros en materias relevantes para las EESC y fomentar las actividades de las EESC en la Unión Europea.

European Association of Energy Service Companies (EU-ESCO)

EU-ESCO es una asociación fundada por EU-BAC (*European Building Automation and Controls Association*). Su objetivo es comunicar los beneficios que supone el EPC y asistir a los miembros de la UE para alcanzar sus objetivos de eficiencia energética. Con un particular énfasis en la modernización de la automatización de los edificios públicos, EU-ESCO contribuye a la implementación práctica de la directiva europea de eficiencia energética en la edificación y la directiva europea sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.

Euro Heat & Power

Entidad que trabaja por el suministro de energía de forma ecológica promoviendo las ventajas que suponen la cogeneración y la redes de distribución y el uso de las energías renovables para preservar las energías primarias, y busca medidas internacionales para mejorar la innovación y el desarrollo del sector.

2.3 Descripción de los servicios energéticos suministrados por una ESE

Los servicios energéticos suministrados por ESE consisten en la aplicación de tecnologías eficientes y/o utilización de fuentes de energía renovables llevados a cabo mediante un contrato asociado a un ahorro de energía y/o mejora de la eficiencia energética y/o suministro de energía renovable, los cuales deben ser verificables, medibles o estimables.

Existe una amplia variedad de servicios suministrados por una ESE que van desde los servicios más sencillos, como es el control de la temperatura de un edificio, hasta otras medidas más complejas y tecnológicas que requieran una mayor inversión, como la instalación de un proyecto de energías renovables.

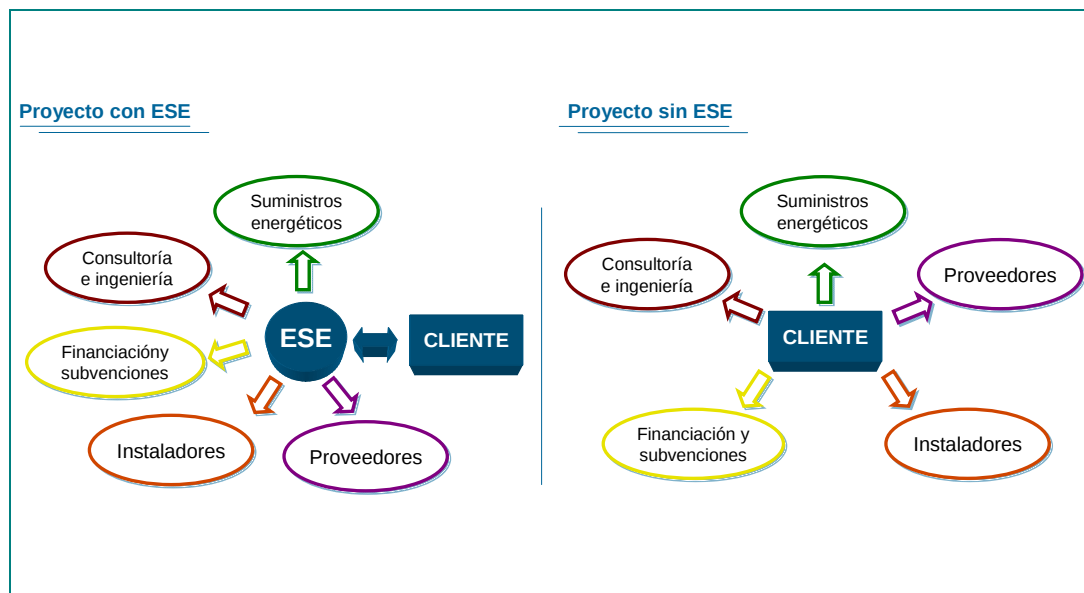
Los principales servicios ofrecidos son:

- Estudios de viabilidad de ingeniería y auditorías energéticas.
- Diseño del proyecto.
- Adquisición, instalación y recepción de equipos.
- Gestión de la carga.
- Suministro y comercialización de energía.
- Gestión de las instalaciones y gestión del agua.
- Gestión del riesgo.
- Operación y mantenimiento de los equipos.
- Lectura de medidores.
- Servicios de calidad del aire en el interior.
- Gestión de la información de energía.

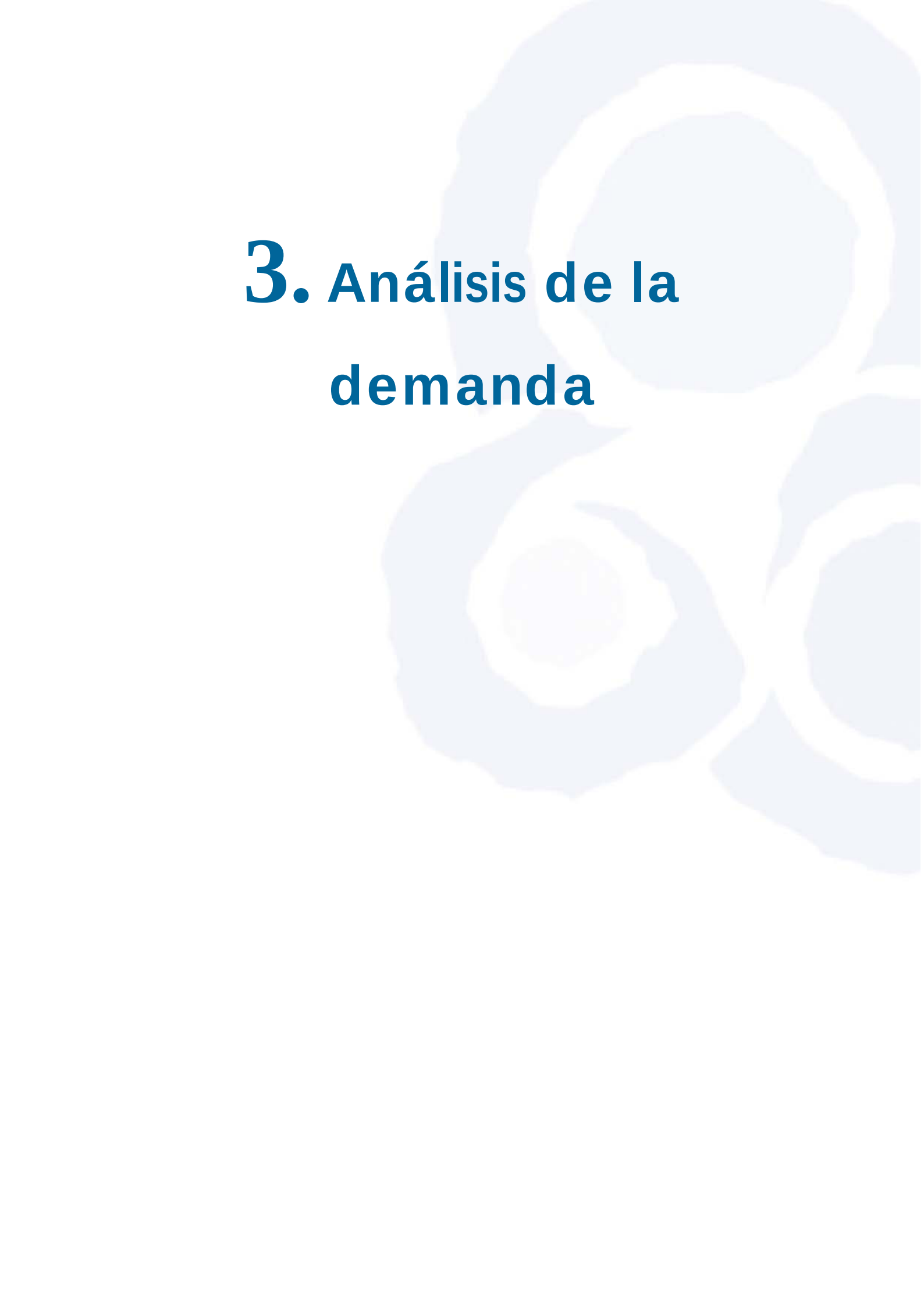
- Servicios de formación y concienciación.
- Apoyo en materia de sostenibilidad y cumplimiento medioambiental.
- Medición y verificación para determinar ahorros reales.
- Garantías de ahorros y de rendimiento de los equipos.

Los servicios enumerados pueden desarrollarse de forma independiente entre sí o de forma conjunta y complementaria por una misma ESE. En general, las ESE muestran una tendencia a ofrecer a sus clientes varios o todos los servicios anteriormente mencionados pudiendo llegar a ofrecer un servicio energético integral, entendido éste como aquel que incluye todas las tipologías de servicios energéticos ofertados por una ESE. El desarrollo conjunto de los servicios energéticos es precisamente una de las ventajas que supone contratar una ESE, permitiendo al cliente disponer de un único interlocutor y externalizar todos los servicios requeridos en una única organización.

La siguiente figura muestra esta posibilidad de externalización de los servicios energéticos y la ventaja que ello conlleva de disponer de un único interlocutor.



2.7. Agentes involucrados en los servicios energéticos con intervención y sin intervención de una ESE.
Fuente: Garrigues Medio Ambiente.



3. Análisis de la demanda

3.1 Potenciales clientes o receptores de los servicios energéticos

Los servicios ofrecidos por la ESE y los proyectos que éstas llevan a cabo suponen una inversión económica considerable que además debe ser financiada a través de los ahorros alcanzados. Por ello, generalmente, las instalaciones en las que se implantan los servicios energéticos suelen contar con grandes dimensiones e importantes consumos energéticos que permitan amortizar la inversión.

A nivel internacional, los servicios energéticos se han implantado principalmente en los siguientes tipos de instalaciones:

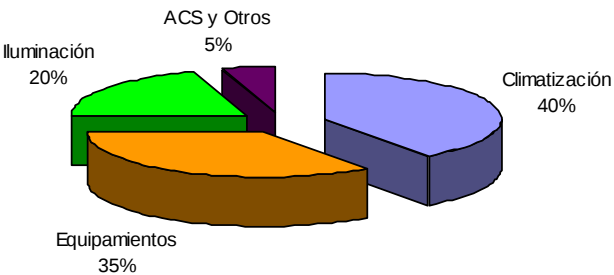
- Edificaciones tales como hospitales, centros comerciales, universidades y colegios, instalaciones deportivas, grandes centros empresariales o edificios de oficinas.
- Otras instalaciones de la Administración Pública, como centros penitenciarios, cuarteles y residencias.
- Sector residencial, agrupando un conjunto de viviendas para aglutinar los esfuerzos e inversiones en varias instalaciones al mismo tiempo, de tal manera que se consiga amortizar la inversión con los ahorros energéticos conseguidos.
- Sector industrial.

A continuación, se procede a describir los centros consumidores de energía susceptibles de recibir servicios por parte de una ESE detallando sus perfiles de consumo y las posibles medidas de ahorro y eficiencia energética y de energías renovables a desarrollar.

Para determinar los perfiles de consumo de las instalaciones analizadas se han tomado como base los siguientes informes:

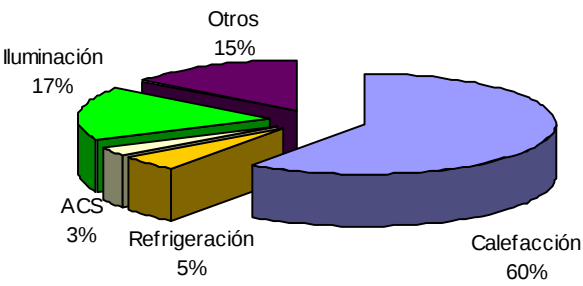
- Para el sector de centros de oficinas, universidades/colegios, hospitales, centros comerciales/hipermercados y hoteles, se ha consultado el Informe de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Sector Edificación. Elaborado por la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003 (en adelante, Estrategia E4).

- Para el sector de centros de oficinas también se ha consultado la Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Oficinas y Despachos de la Comunidad de Madrid. 2007.
- Para el sector de instalaciones deportivas, se ha consultado la Guía de Eficiencia Energética en Instalaciones Deportivas de la Comunidad de Madrid. 2008.
- Para el sector industrial, se han consultado los documentos sectoriales para la industria de la Estrategia Española de Eficiencia Energética 2004-2012¹⁷. Elaborado por la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Para alumbrado público, se ha consultado el documento Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Sector Servicios Públicos. Elaborado por la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.

CENTROS DE OFICINAS											
Distribución de consumo	Por fuente de energía: • 86% en electricidad destinado principalmente a equipamientos (ordenadores, máquinas de impresión, etc.), iluminación y climatización. • 14% en combustible destinado principalmente a calefacción. Por usos:  <table border="1"> <caption>Distribución de consumo por usos</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Climatización</td> <td>40%</td> </tr> <tr> <td>Equipamientos</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>ACS y Otros</td> <td>5%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	Climatización	40%	Equipamientos	35%	Iluminación	20%	ACS y Otros	5%
Uso	Porcentaje										
Climatización	40%										
Equipamientos	35%										
Iluminación	20%										
ACS y Otros	5%										
Características	Los centros de oficinas se caracterizan por su elevada heterogeneidad.										
Indicadores	• Consumo anual por unidad de superficie: 145 kWh/m² • Consumo anual por trabajador: 2.453 kWh/trabajador. Partiendo de estos indicadores, el consumo de energía de un edificio medio de unos 5.000 m² sería de 725 MWh anuales.										

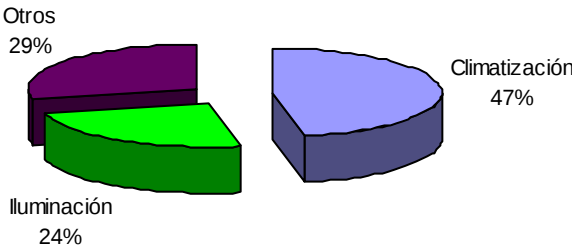
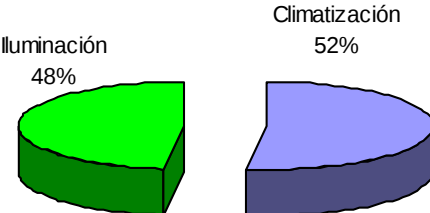
¹⁷ Los documentos empleados para el análisis del sector industrial se citan en el Anexo I del presente Manual.

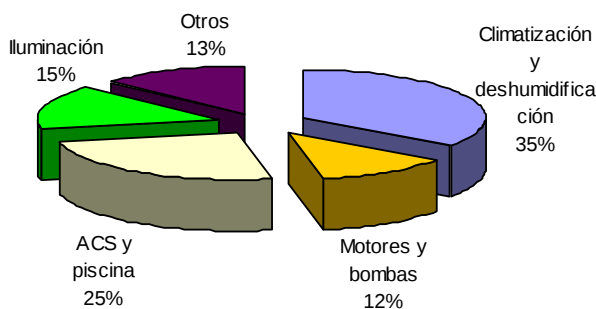
CENTROS DE OFICINAS	
Medidas de ahorro	• <u>Iluminación</u>: optimizar el contrato de suministro de electricidad así como optimizar las instalaciones y equipamientos empleados mediante la implantación de tecnologías más eficientes (sustitución de luminarias, instalación de sensores de movimiento, etc.). • <u>Calefacción/climatización</u>: sustitución de la caldera de gasoil por una caldera de gas natural, recirculación de aire acondicionado en la ventilación, recuperadores de gas de combustión en la generación de calor, instalación de equipos más eficientes de climatización. • <u>ACS</u>: actuaciones en la generación de ACS (optimización, no producción). • <u>Sistemas de control</u>: implantación o mejora del sistema de control de consumos. • <u>Instalar fuentes de energía renovable</u>: en el caso en que se disponga de espacio libre para las mismas en la cubierta/azotea, instalar placas fotovoltaicas para la generación de energía eléctrica.
Interés por parte de las ESE	Resultan interesantes y económicamente viables los proyectos implantados por ESE en complejos de oficinas, edificios singulares o edificios de la Administración con un volumen de consumo energético considerable.

UNIVERSIDADES/COLEGIOS													
Distribución de consumo	Por fuente de energía: • 45% de electricidad: • 55% de combustible: destinado principalmente a calefacción. Por usos:  <table border="1"> <caption>Distribución de consumo por usos</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calefacción</td> <td>60%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>3%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	Calefacción	60%	Iluminación	17%	Otros	15%	Refrigeración	5%	ACS	3%
Uso	Porcentaje												
Calefacción	60%												
Iluminación	17%												
Otros	15%												
Refrigeración	5%												
ACS	3%												
Indicadores	• Consumo anual por alumno: 406 kWh/alumno. Suponiendo 5.000 alumnos, el consumo energético estimado sería de 2.030 MWh anuales. • Consumo anual por superficie: 43 kWh/m². Este valor indica que se trata de instalaciones no excesivamente intensivas de consumo en comparación con otros sectores analizados.												
Medidas de ahorro	• <u>Calefacción</u>: sustitución de calderas de gasoil por calderas de gas natural, actuación sobre la envolvente. • <u>Iluminación</u>: implantar luminarias de alta eficiencia, sistema de gestión de la iluminación centralizada. • <u>Control de la demanda</u>: implantación de medidas avanzadas de optimización, monitorización y ajuste de la demanda.												

UNIVERSIDADES/COLEGIOS	
	• <u>Sistema de cogeneración o micro-cogeneración.</u> • <u>Fuentes de energía renovable:</u> si las dimensiones lo permiten, implantación de sistemas de generación de energía térmica (mediante placas solares térmicas o calderas de biomasa) y energía eléctrica (mediante placas fotovoltaicas o mini-eólica).
Interés por parte de las ESE	Resulta interesante el perfil de centro universitario similar a un campus (centros docentes + instalaciones deportivas, zonas comunes, etc.) para poder gestionar de forma única y centralizada consumos considerables.

HOSPITALES												
Distribución de consumo	Por fuente de energía: • 50% de electricidad: iluminación y refrigeración. • 50% de combustible: calefacción y ACS.											
	Por usos: <table border="1"> <caption>Distribución de consumo por usos</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Otros</td> <td>38%</td> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>17%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>9%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	Otros	38%	Calefacción	21%	Refrigeración	15%	ACS	17%	Iluminación
Uso	Porcentaje											
Otros	38%											
Calefacción	21%											
Refrigeración	15%											
ACS	17%											
Iluminación	9%											
Indicadores	• Consumo anual por unidad de superficie: 251 kWh/m². • Consumo anual por cama: 29.199 kWh/cama. Considerando un hospital medio de 150 camas, se estima un consumo energético global de 4.380 MWh anuales.											
Medidas de ahorro	• <u>Iluminación:</u> iluminación de alta eficiencia y sistemas de gestión de la iluminación centralizados. • <u>Calefacción/climatización y ACS:</u> sustitución de la caldera de gasoil por una caldera de gas natural. • <u>Sistemas de control:</u> medidas de control de energía y gestión de la demanda energética. • <u>Sistema de cogeneración o micro-cogeneración.</u> • <u>Instalar fuentes de energía renovable:</u> en el caso que sea posible, se podría generar energía térmica mediante placas solares térmicas o calderas de biomasa y <u>energía</u> eléctrica mediante placas fotovoltaicas o mini-eólica.											
Interés por parte de las ESE	Los hospitales constituyen uno de los sectores con mayor potencial de recibir servicios por parte de una ESE debido a su elevado consumo energético.											

CENTROS COMERCIALES / HIPERMERCADOS	
Distribución de consumo	Por fuente de energía: prácticamente el 100% de electricidad. Por usos para un hipermercado:  Por usos en un centro comercial con dependencias independientes y zonas comunes: 
Indicadores	• <u>Centros comerciales o Grandes almacenes</u>: cuentan con espacios comunes y dependencias independientes. Se estima un consumo de 396 kWh anuales/m² en la superficie bruta alquilable (S.B.A) o superficie independiente y 168 kWh anuales/m² en las superficies comunes de los centros. • <u>Hipermercados</u>: consumo de 327 kWh anuales/m². Para un hipermercado de 3.000 m², se estima un consumo medio anual de 981 MWh.
Medidas de ahorro	• <u>Iluminación</u>: sustitución de bombillas incandescentes, sustitución de fluorescentes, etc. • <u>Instalar fuentes de energía renovable</u>: se considera la posibilidad de implantar placas solares fotovoltaicas para la producción de energía eléctrica. No se considera oportuno implantar energía solar térmica ya que la demanda de agua caliente en este tipo de instalaciones es poco significativa. • <u>Otras</u>: actuaciones de reducción del consumo energético que suponen las cámaras frigoríficas mediante medidas dirigidas a la disminución de pérdidas y mejor aislamiento.
Interés por parte de las ESE	Los centros comerciales son grandes consumidores energéticos, por lo que son susceptibles de recibir servicios por parte de una ESE.

INSTALACIONES DEPORTIVAS												
Distribución de consumo	55% de combustible: calentamiento agua de piscina, ACS y calefacción (si no se dispone de bomba de calor). 45% de electricidad: iluminación, bombeo de agua, aire acondicionado y equipamientos electrónicos.											
	Por usos: Consumo energético de una instalación deportiva con piscina. No se puede tomar como la única distribución de usos existente debido a la gran heterogeneidad del sector (piscina cubierta/descubierta, pabellones cubiertos, etc.).  <table border="1"> <caption>Distribución de consumo por usos</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Climatización y deshumidificación</td> <td>35%</td> </tr> <tr> <td>ACS y piscina</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Motores y bombas</td> <td>12%</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>13%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	Climatización y deshumidificación	35%	ACS y piscina	25%	Iluminación	15%	Motores y bombas	12%	Otros
Uso	Porcentaje											
Climatización y deshumidificación	35%											
ACS y piscina	25%											
Iluminación	15%											
Motores y bombas	12%											
Otros	13%											
Indicadores	Instalación deportiva con piscina climatizada: 3 kWh/usuario y 303 kWh/m². Considerando una instalación de una superficie de 1.000 m², se estima un consumo energético anual de 303 MWh.											
Medidas de ahorro	<u>ACS</u>: mantenimiento y renovación de calderas, cobertura de las piscinas con mantas térmicas cuando no se usen. <u>Sistemas de cogeneración</u>. <u>Iluminación</u>: aprovechamiento de luz solar, empleo de lámparas de ahorro, etc. <u>Climatización</u>: aislamientos correctos, aprovechamiento solar, empleo de bombas de calor para regular la humedad del aire y calentarlo, etc. <u>Instalar fuentes de energía renovable</u>: energía solar térmica para ACS.											
Interés por parte de las ESE	Las instalaciones deportivas con piscina climatizada presentan un mayor potencial de ahorros energéticos por su elevado consumo de calor, siendo el volumen de agua a calentar el parámetro determinante. Asimismo, se prevé un potencial de ahorro energético elevado basado en el control de pérdidas.											

HOTELES													
Distribución de consumo	Por fuente de energía: • 52% de electricidad: iluminación y refrigeración. • 48% de combustible: ACS y calefacción. Por usos: <table border="1"> <caption>Distribución de consumo por usos</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ACS</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>20%</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>11%</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>10%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	ACS	30%	Calefacción	20%	Otros	29%	Iluminación	11%	Refrigeración	10%
Uso	Porcentaje												
ACS	30%												
Calefacción	20%												
Otros	29%												
Iluminación	11%												
Refrigeración	10%												
Indicadores	• Consumo anual por unidad de superficie: 403 kWh/m². • Consumo anual por estancia: 19 kWh/estancia. Considerando un hotel tipo centro de vacaciones con una superficie de 20.000 m², se estima un consumo energético global de 8.060 MWh anuales.												
Medidas de ahorro	• <u>Iluminación</u>: iluminación eficiente. • <u>Calefacción</u>: sustitución de la caldera de gasoil por una caldera de gas natural. • <u>ACS y climatización agua piscinas</u>: energía solar térmica. • <u>Sistemas de control</u>: medidas de control de energía y gestión de la demanda energética. • <u>Instalar fuentes de energía renovable</u>: producción energía eléctrica mediante energía solar fotovoltaica.												
Interés por parte de las ESE	Los hoteles realizan un consumo considerable de energía y tienen potencial para reducir sus consumos. El prototipo de hotel con mayor potencial es la tipología centro de vacaciones con grandes dimensiones, piscinas climatizadas y grandes necesidades de climatización (refrigeración).												

VIVIENDAS																																			
Distribución de consumo	Por fuente de energía, en el caso de que se disponga de una fuente de combustible para los usos de ACS y calefacción: • 25-30%: electricidad. • 75-70%: combustible. Por usos: Para un bloque de viviendas: <table border="1"> <caption>Distribución de consumo para un bloque de viviendas</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ACS</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>Calefacción</td> <td>26%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>Cocina</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Electrodomésticos</td> <td>5%</td> </tr> <tr> <td>Ofimática</td> <td>1%</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table> Para una vivienda unifamiliar o aislada: <table border="1"> <caption>Distribución de consumo para una vivienda unifamiliar o aislada</caption> <thead> <tr> <th>Uso</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Calefacción</td> <td>45%</td> </tr> <tr> <td>ACS</td> <td>25%</td> </tr> <tr> <td>Otros</td> <td>24%</td> </tr> <tr> <td>Iluminación</td> <td>6%</td> </tr> <tr> <td>Refrigeración</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Ofimática</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>Electrodomésticos</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>	Uso	Porcentaje	ACS	29%	Calefacción	26%	Iluminación	13%	Cocina	15%	Refrigeración	5%	Electrodomésticos	5%	Ofimática	1%	Otros	6%	Uso	Porcentaje	Calefacción	45%	ACS	25%	Otros	24%	Iluminación	6%	Refrigeración	0%	Ofimática	0%	Electrodomésticos	0%
Uso	Porcentaje																																		
ACS	29%																																		
Calefacción	26%																																		
Iluminación	13%																																		
Cocina	15%																																		
Refrigeración	5%																																		
Electrodomésticos	5%																																		
Ofimática	1%																																		
Otros	6%																																		
Uso	Porcentaje																																		
Calefacción	45%																																		
ACS	25%																																		
Otros	24%																																		
Iluminación	6%																																		
Refrigeración	0%																																		
Ofimática	0%																																		
Electrodomésticos	0%																																		
Indicadores	• Consumo anual por unidad de superficie para un bloque de viviendas: 107 kWh/m². • Consumo anual por unidad de superficie para una vivienda unifamiliar o aislada: 43 kWh/m².																																		
Medidas de ahorro	• <u>Iluminación</u>: iluminación eficiente. • <u>Calefacción</u>: sustitución de la caldera de gasoil por una caldera de gas natural. • <u>ACS</u>: energía solar térmica.																																		
Interés por parte de las ESE	El modelo ESE en viviendas será viable si la inversión pueda ser amortizada con el ahorro alcanzado. Para viviendas unifamiliares, se podría considerar la posibilidad de implantar un servicio energético de forma conjunta. De esta forma, la inversión de instalaciones y equipamientos podría ser centralizada y más fácilmente amortizable a partir de los ahorros conseguidos.																																		

INDUSTRIA	
Características	Sector con gran heterogeneidad por lo que las medidas a implantar y el potencial de ahorro económico y energético dependerá mucho de cada tipología de industria.
Medidas de ahorro	• Medidas de ahorro energético en servicios generales: se pueden implantar en todo tipo de edificios y no únicamente industrias. Principalmente son: iluminación, equipos ofimáticos, calefacción y aire acondicionado. • Medidas de ahorro energético en equipos eléctricos y térmicos: principalmente se consideran motores eléctricos, hornos eléctricos y térmicos, calderas y cámaras frigoríficas. • Medidas de ahorro energético en procesos: estas medidas dependen del proceso productivo y del tipo de industria.

ALUMBRADO PÚBLICO	
Descripción	Constituido por la iluminación de carreteras y calles, el alumbrado ornamental y el alumbrado de semáforos. El 95% del consumo energético de este subsector corresponde a instalaciones de alumbrado exterior, propiedad de los Ayuntamientos. Las instalaciones de alumbrado público cuentan con una antigüedad media de 14 años sobrepasándose los 25 años en el 18% de las mismas (se considera que la vida media de este tipo de instalaciones es de 15 años).
Indicadores	El ratio de consumo para el sector de alumbrado público para el año 2000 fue de 73 kWh/habitante y año.
Medidas de ahorro	• Sustitución de lámparas de vapor de mercurio y equipo auxiliar (con una eficacia de 50 lum/W) por lámparas de vapor de sodio y equipo auxiliar (con una eficacia de 100 lum/W). • Sustitución de luminarias por otras con mayor rendimiento. • Sustitución de lámparas de menor potencia por otras de potencia superior. • Instalación de sistemas de regulación del nivel luminoso, que permiten reducir los niveles de iluminación en las vías cuando se reduce la actividad en las mismas. • Instalación de un reloj astronómico programable en cada cuadro de alumbrado, con el fin de ajustar mejor el encendido/apagado y reducir las horas de encendido. • Sustitución de semáforos que utilicen tecnología convencional por otros que utilicen tecnología LED.
Interés por parte de las ESE	Existe un elevado potencial de ahorro en este sector. Por ejemplo, el ahorro energético alcanzable con la sustitución por tecnología LED en los semáforos es del 89%.

CENTROS PENITENCIARIOS	
Distribución de consumo	83% combustible. 17% electricidad.
Indicadores	Según la Institución Penitenciaria Soto del Real de Madrid: • Consumo energético anual por recluso: 13 MWh/recluso. • Consumo energético anual por superficie 472 kWh/m².
Medidas de ahorro	• Climatización: sustitución de calderas de gasoil por calderas más eficientes. • Iluminación: mejorar la eficiencia. • Implantación de energías renovables: solar térmica para calefacción y ACS. • Control: optimización, monitorización y ajuste de la demanda.
Interés por parte de las ESE	Hasta la fecha, no existen muchos proyectos de eficiencia energética implantados en centros penitenciarios, no obstante, se considera un sector con gran potencial debido al elevado consumo energético que supone.

AEROPUERTOS	
Indicador	Consumo energético para un aeropuerto de tamaño medio (9,4 millones pasajeros): 23 GWh.
Medidas de ahorro	• Mejora de equipos de climatización. • Sistema de almacenamiento térmico para reducir el consumo en horas de precio elevado de la energía. • Gestión eficiente de la iluminación. • Actuación en la envolvente térmica. • Sistemas físicos de apantallamiento del sol. • Implantación de energías renovables para la reducción de consumos caloríficos. • Sistema de control de la demanda.
Interés por parte de las ESE	Representa un volumen de mercado relativamente bajo en el que prima el confort del cliente final. Los aeropuertos en España están gestionados por AENA, lo cual supone una ventaja al dirigirse a un único cliente.

ESTACIONES FERROVIARIAS	
Medidas de ahorro	• Mejora de equipos térmicos (especialmente en climatización). • Regulación de la iluminación. • Actuaciones en el aislamiento.
Interés por parte de las ESE	Existen aproximadamente 1.900 estaciones en España gestionadas por ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias), de tamaños muy variables. La principal fuente de consumo de las estaciones ferroviarias está asociada al material rodante en estaciones. Debido a la existencia de un único gestor de las infraestructuras, es posible que un acuerdo directo con el mismo permita extrapolar las mejoras realizadas en una estación, para sentar precedente en el sector y posibilitar actuaciones futuras.

INSTALACIONES MILITARES	
Descripción	Los datos que se aportan son de los cuarteles de la Guardia Civil. La información del sector está muy protegida por motivos de seguridad. Las instalaciones de los cuarteles incluyen viviendas para el personal y otras dependencias destinadas al uso oficial. El equipamiento de la zona residencial suele incluir instalaciones deportivas. Las principales fuentes de consumo en cuarteles son climatización, iluminación y ACS. Según los últimos datos disponibles en la página Web de la Guardia Civil, existen 2.691 cuarteles de la guardia civil en España. Del total de cuarteles existentes, se estima que aproximadamente unos 700 centros presentan unas dimensiones y consumo energético que, dado su potencial, podrían resultar interesantes para que las ESE implantaran proyectos de ahorro y eficiencia energética en ellos. La obtención de datos de consumo energético podría limitarse a la identificación del sector con alguno de los analizados ya que los consumos reales representativos no se disponen por motivos de seguridad. La distribución de estas instalaciones sobre el territorio nacional atiende a criterios estratégicos.

3.2 Impulso de la Administración Pública

Existen varias iniciativas y actuaciones por parte de las Administraciones Públicas encaminadas al fomento de las ESE en España adicionalmente a la normativa relacionada tanto a nivel europeo como a nivel nacional, ya mencionada en el apartado 2.1.

En este sentido, cabe destacar la intención de empuje de la Administración General del Estado (en adelante, AGE) mediante los siguientes planes aprobados en el marco de la **Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012 (E4)**:

- **Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2005-2007**, con un objetivo de ahorro de energía primaria de 12.006 ktep.
- **Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012**, con un objetivo de ahorro de energía primaria de 87.933 ktep.

Entre las medidas comprendidas en dicho Plan, se contemplan actuaciones de mejora de la gestión energética en los edificios de la Administración General del Estado encaminadas al fomento de las ESE tales como potenciar la profesionalización y existencia de empresas que presten servicios energéticos basados en la eficiencia energética y el Plan de Ahorro en los Edificios de la AGE (carácter ejemplarizante).

Asimismo, cabe destacar **el Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011**, que refuerza e impulsa las medidas y objetivos del Plan de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 y que tiene como objetivo reducir el consumo de energía en 44 millones de barriles de petróleo, actuando sobre el sector del transporte, el sector de la industria, el sector residencial, el sector terciario y el sector agrícola mediante la aplicación de 31 medidas que se engloban en cuatro líneas de actuación: medidas transversales, movilidad, ahorro energético en edificios y medidas de ahorro eléctrico. Entre las medidas contempladas en dicho Plan, cabe destacar la Medida 1 de impulso al desarrollo de empresas de servicios energéticos mediante la definición de la figura de la ESE sobre la base de la definición incorporada en la Directiva 2006/32/CE y el establecimiento de una línea de financiación de proyectos de ahorro de energía ejecutados por empresas de servicios energéticos.

Por otro lado, cabe destacar la aprobación¹⁸ del **Plan de Activación de la eficiencia energética en los edificios de la Administración General del Estado**, que tiene por objeto conseguir que 330 centros consumidores de energía, pertenecientes a la AGE, reduzcan su consumo de energía en 20% en el año 2016, tal y como establece el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado

¹⁸ Resolución de 14 de enero de 2010, de la Secretaría de Estado de Energía, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros del 11 de diciembre de 2009, por el que se aprueba el plan de activación de la eficiencia energética en los edificios de la Administración General del Estado. <http://www.boe.es/boe/dias/2010/01/26/pdfs/BOE-A-2010-1235.pdf>

(PAEE-AGE), mediante la realización de medidas de ahorro y eficiencia energética bajo la modalidad de contratos de servicios energéticos, realizadas por empresas de servicios energéticos. Los objetivos del Plan son los siguientes:

- Reducir el consumo de energía en un 20% en el año 2016 en 330 centros consumidores de energía¹⁹ pertenecientes a la AGE, mediante la contratación de servicios energéticos a ESE para la ejecución de medidas de ahorro y eficiencia energética.
- Dinamizar el mercado de servicios energéticos en nuestro país, de forma que se incrementen la oferta y demanda de este modelo de negocio, dando como resultado una mayor eficiencia energética del uso de la energía y asegurando el crecimiento y la viabilidad de este mercado, tal y como propone la Directiva 2006/32/CE.

Los criterios para la selección de los 330 centros consumidores de energía son²⁰:

- Edificio o agrupación que constituyan una unidad de actuación en la realización de un contrato de servicios energéticos.
- Superficie > 30.000 m².
- Facturación energética y de mantenimiento de las instalaciones consumidoras de energía > 400.000 €/año.
- Propiedad de la AGE o de sus Organismos y sociedades dependientes: Ministerios, Organismos públicos, sociedades contempladas en el artículo 166.1, letras c) y d) de la Ley 33/2003, de 3 de noviembre, del Patrimonio de las Administraciones Públicas, así como las Fundaciones públicas estatales.

¹⁹ Se entiende por Centro consumidor de energía: edificio o agrupación de edificios con una superficie total superior a 30.000 m² y una facturación energética y de mantenimiento de las instalaciones consumidoras de energía superior a 400.000 €/año, que constituyan una unidad de actuación en la realización de un contrato de servicios energéticos.

²⁰ Se priorizan los edificios que cumplan los dos requisitos (superficie y facturación) y, en segunda opción, aquellos en los que el consumo (factura) sea superior a la cifra mencionada.

- Las medidas contempladas para la contratación de suministro energético son:
 - Medidas para la reducción de la demanda energética de calefacción y refrigeración mediante la mejora de la envolvente térmica.
 - Medidas para la mejora del rendimiento energético de las instalaciones térmicas (calefacción, refrigeración y ACS).
 - Medidas para la mejora del rendimiento energético de las instalaciones de iluminación interior y exterior.
 - Medidas para la mejora del rendimiento energético de otras instalaciones consumidoras de energía.
 - Medidas de aprovechamiento de energías renovables (energía solar térmica, biomasa, geotermia, etc.).
 - Medidas de aprovechamiento de energías residuales.
 - Medidas para la implantación de sistemas de generación de calor, frío y electricidad de alta eficiencia energética (cogeneración).
 - Medidas de gestión energética y de mantenimiento.

Los contratos de servicios energéticos tendrán las siguientes características:

- La celebración de contratos de servicios energéticos se realizará, cuando se den los supuestos legales para ello, mediante un contrato CCPP (artículo 11 LCSP).
- Se ofrecerán las siguientes prestaciones: suministro energético, gestión energética, mantenimiento de instalaciones consumidoras de energía y ejecución de medidas de ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables y residuales.
- Duración del contrato, por el tiempo necesario para la recuperación de las inversiones realizadas por la ESE.
- Pago de los servicios basado, en parte o totalmente, en el ahorro económico obtenido por la reducción del consumo de energía.

Adicionalmente al Plan de Activación descrito, el Gobierno aprobó el 16 de julio de 2010 el “**Plan 2000 ESE**” para promover la eficiencia energética en los edificios públicos. El Plan consiste en reducir al menos en un 20% el consumo de energía en 2.000 centros consumidores de energía (en adelante, CCE), de los cuales, 1.000 pertenezcan a la Administración General del Estado y los otros 1.000 pertenezcan a la Administración Autonómica y Local.

Las medidas de ahorro energético serán la herramienta principal del plan, que se complementarán con la introducción paulatina de la utilización de las energías renovables como estrategia de gestión de la demanda energética.

El citado Plan propone el siguiente esquema de actuación:

- Primer paso: identificación del potencial de ahorro energético y de aporte de las energías renovables en los CCE y la determinación de las medidas necesarias para realizarlo, mediante realización de diagnósticos y auditorías energéticas.
- Segundo paso: formalización de un contrato de servicios energéticos con una ESE.
- Tercer paso: ejecución de las medidas de ahorro y eficiencia energética y aprovechamiento de energías renovables por parte de la ESE.
- Cuarto paso: seguimiento y verificación de los ahorros energéticos y de la producción con energías renovables.

El Plan contendrá un programa que se desglosa en tres subprogramas de actuación, en función de la titularidad de los CCE: Subprograma Administración Local, Subprograma Administración Autonómica y Subprograma Administración General del Estado.

La AGE ampliará el alcance del Plan de Activación de la Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado, de forma que se pase de los 330 centros previstos a los 1.000. A tal efecto, se identificarán los edificios de la AGE cuyos contratos de mantenimiento finalicen en el plazo de 2 años, debiendo realizar los nuevos contratos de forma prioritaria mediante la modalidad de servicios energéticos, en especial aquellos CCE cuya superficie climatizada sea superior a 3.000 m², incluyendo la ejecución de los

proyectos de ahorro y eficiencia energética que garanticen un ahorro del 20% sobre el consumo actual.

Los criterios de selección de los CCE que se podrán acoger al Subprograma de la Administración Autonómica o Local son: ser propiedad de la Administración Autonómica o Local o de sus Organismos y sociedades dependientes y tener una facturación energética y de mantenimiento superior a 200.000 € anuales.

En cuanto a la financiación, el Plan establece que las inversiones que realicen las ESE dentro del Plan podrán ser financiadas por la “Línea ICO – Economía Sostenible” vigente en el momento de su ejecución.

Por otro lado, se aprobarán las siguientes líneas de apoyo económico a los Subprogramas de la Administración Autonómica y Local:

- Línea de apoyo económico para la contratación de una asistencia técnica (diagnósticos, auditorías energéticas y preparación de los contratos energéticos) para la realización del contrato de servicios energéticos dirigida a los CCE de la Administración Autonómica y Local.
- Línea de apoyo económico en concepto de prima o compensación dirigida a las dos ESE finalistas que participen en el dialogo competitivo, mejor valoradas en la calificación final y no resulten adjudicatarias.
- Una línea de apoyo económico dirigida a las ESE que resulten adjudicatarias de los concursos, para la realización de inversiones en medidas de ahorro y eficiencia energética.

Cada Comunidad Autónoma establecerá una línea de ayudas por un importe máximo del 20% de la inversión elegible, que será cubierta con un 15% a cargo del presupuesto no aplicado del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética de la E4, pudiendo complementarse en un 5% adicional con recursos propios de la Comunidad Autónoma.

Podrán ser beneficiarios de esta línea de apoyo económico para los Subprogramas de la Administración Autonómica y Local aquellos proyectos que cumplan los criterios de selección y se hayan adherido voluntariamente al Plan.

Por otro lado, el **MITYC** ha realizado varias actuaciones para potenciar las ESE desde la aprobación del Plan de Activación del Ahorro y la Eficiencia Energética 2008-2011, entre las que cabe destacar:

- **Línea de financiación Biomcasa** para la sustitución de calderas de carbón por biomasa mediante ESE²¹.
- Lanzamiento de un **programa de formación empresarial** junto con las asociaciones sectoriales a través de la Escuela de Organización Industrial (EOI)²².
- **Experiencias piloto** de servicios energéticos en edificios de la AGE:
 - Concurso público para la contratación de los servicios energéticos de una ESE en el complejo ministerial Cuzco:
 - Complejo Cuzco: sede compartida entre el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio y el Ministerio de Economía y Hacienda.
 - Ubicación: Paseo de la Castellana, Madrid.
 - Características: ocupa una parcela de unos 20.000 m², con edificación próxima a los 212.000 m² y consumo global de energía de 22.167.191 kWh durante 2008.
 - Bajo dialogo competitivo.

²¹ Para información adicional, consultar: <http://www.idae.es/index.php/mod.pags/mem.detalle/idpag.477>

²² Para información adicional, consultar: <http://www.eoi.es/ese/>

- Adjudicatario provisional²³: UTE compuesta por CLECE, S.A., DRAGADOS, S.A., GAS NATURAL SOLUCIONES, S.L., SOCOIN INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL, S.L.U.
- Alcance: contratación de una actuación integral que suponga la mejora de la eficiencia energética de la climatización en el "Complejo Cuzco": sustitución y/o renovación de instalaciones, gestión de licencias, obras de mejora y renovación de las instalaciones (con la ejecución y financiación), mantenimiento para lograr el perfecto funcionamiento de las nuevas instalaciones, garantía total (reparación con sustitución de todos los elementos deteriorados en las instalaciones), gestión energética (incluyendo la posible gestión del suministro energético de combustibles, control de calidad y garantías de aprovechamiento), financiación de las obras y servicios finalmente ejecutados (con recuperación de la inversión a través del ahorro energético y económico alcanzado a lo largo de la vigencia del contrato).
- Objetivos a conseguir: se pretende conseguir, al menos, un ahorro energético considerable sin reducir el confort de los usuarios. En particular:
 - Reducir la cifra de 7.904,22 kWh /persona-año consumidos en un 10%.
 - Reducir las emisiones de CO₂ (actual 4,33 tCO₂/persona) en un 13% como mínimo.
 - Mejora de la calificación energética del Complejo hasta la categoría C (actualmente F).

²³ Expediente "Contratación de una actuación integral que suponga la mejora de la eficiencia energética de la climatización en el "Complejo Cuzco"
<https://sede.mityc.gob.es/es-ES/perfilecontratante/Paginas/detalle.aspx?exp=ME09.001.01&orgid=0&ShowResults=True&SortExpression=Tipo&SortDirection=Ascendin>

- Asimismo, está previsto lanzar otro proyecto similar en el Centro Penitenciario de **Soto del Real**.
- Proyectos de mejora de la gestión del **alumbrado municipal** en **Teruel** y **Alcorcón**.

4. El modelo ESE

4.1 Modalidades de contratación

Los principales parámetros que definen el contrato de servicios energéticos son:

- **Financiación del proyecto:** la inversión podrá ser realizada por la ESE, por el cliente, por una tercera parte (entidad financiera principalmente) o mediante financiación mixta. Actualmente en España, la mayoría de los proyectos son financiados por ESE y generalmente con recursos propios.
- **Duración del contrato:** dependerá principalmente de la cuantía de la inversión financiada y del reparto de los ahorros alcanzados. En general, los servicios que ofrecen las ESE suponen una amortización de la inversión a largo plazo (generalmente de 5 a 12 años), ya que se realiza a través de los ahorros y las inversiones iniciales suelen ser significativas. Este hecho supone, en algunos casos, un inconveniente y hasta una barrera para los clientes que no quieren firmar contratos prolongados.
- **Prestaciones:** las ESE pueden ofrecer varias prestaciones que, principalmente, se clasifican en suministro energético, gestión energética, mantenimiento de instalaciones consumidoras de energía y ejecución de medidas de ahorro y eficiencia energética y de aprovechamiento de energías renovables y residuales.
- **Garantía y compartición de ahorros:** existen diferentes posibilidades de garantía de ahorros y compromisos de la ESE con el contratante.
 - **Ahorros garantizados:** opción en la que la ESE garantiza un determinado ahorro para el contratante, normalmente en forma de porcentaje.
 - **Ahorros compartidos:** opción en la que la ESE compartirá con el contratante los ahorros conseguidos.
 - **Ahorros garantizados y compartidos:** combinación de las dos opciones anteriores, en la que la ESE garantiza unos ahorros al cliente y los posibles ahorros adicionales serán compartidos entre la ESE y el cliente.
- **Reparto de ahorros:** en función de las necesidades del contratante así como de la proporción de ahorros del proyecto, la ESE podrá ofrecer al cliente alguna de las siguientes posibilidades:

- **Reparto de ahorros desde el comienzo del proyecto:** los ahorros alcanzados se reparten entre el cliente y la ESE desde el inicio. Ello permite que el cliente reduzca su factura energética desde el primer año pero alargará la duración del contrato.

Dentro de esta modalidad, existe la opción de reparto de ahorros creciente en la que el cliente va apreciando los ahorros de forma creciente con el transcurso del proyecto. Así, al principio los costes energéticos se mantienen constantes y a medida que va progresando el proyecto los ahorros son repartidos entre la ESE y el cliente hasta que, a la finalización del contrato, el cliente percibe los ahorros reales del proyecto.

- **Ahorros íntegros al final del proyecto:** los ahorros conseguidos son destinados íntegramente a la amortización de la inversión realizada y el cliente no reduce su factura energética hasta la finalización del contrato. Ello supone generalmente la reducción de la duración del contrato. Existe una modalidad desarrollada a nivel internacional, conocida como *first out*, la cual tiene una duración de contrato variable en función de los ahorros alcanzados, es decir, cuanto más rápido se alcance el ahorro que permita amortizar el proyecto, menos durará el contrato.

- **Otras modalidades:** según las necesidades del contratante o de la ESE.

A continuación se procede a describir los principales contratos de servicios energéticos existentes. En la práctica, se observa que los contratos firmados entre la ESE y el cliente dependen de las necesidades de ambos y, en definitiva, de cada negociación concreta, pudiendo darse una combinación de varias de las modalidades que aquí se describen.

4.1.1 Contrato de Suministro de Energía

El contrato de suministro de energía, conocido internacionalmente por *Supply Contracting* o *Energy Supply Contracting* (en adelante, ESC) está focalizado en el suministro de una serie de servicios energéticos (como calefacción, alumbrado, fuerza motriz, etc.), generalmente mediante la subcontratación del suministro de energía. Esta modalidad de contrato ofrece al cliente una garantía de rendimiento de las instalaciones. El contrato ESC es uno de los más implantados en España a través del cual se han lanzado grandes instalaciones donde las ESE suelen mantener la propiedad y venden la energía transformada producida (vapor, agua caliente, frío, etc.), asumiendo el riesgo del precio de la energía y del rendimiento de las instalaciones.

Dentro de esta modalidad de contratación, uno de los tipos de contrato más comunes en Europa es el contrato *Chauffage*. En el contrato *Chauffage*, la ESE es la responsable de suministrar al cliente una serie de servicios energéticos acordados (calefacción, alumbrado, fuerza motriz, etc.) además de la compra de combustible/electricidad. Se trata de una contratación de suministros y, en definitiva, de una forma de subcontratar la gestión energética. Por este servicio, el cliente paga una cantidad acordada a la ESE, que se calcula en base a la factura energética menos un porcentaje de ahorro (entre 5 y 10%) o por metro cuadrado del espacio acondicionado. De esta forma, la ESE garantiza al cliente un ahorro inmediato relativo a su facturación actual. Por su parte, la ESE tiene la responsabilidad de mejorar el servicio energético para reducir la factura. En este sentido, cuanto más eficiente sea el proyecto, mayores ahorros conseguirá la ESE. Este tipo de contrato suele tener un elemento de ahorros compartidos adicionalmente a los ahorros garantizados para incentivar al cliente. Así, todos los ahorros hasta un determinado valor acordado se destinarán a la ESE para poder financiar el proyecto de eficiencia energética y, por encima de este valor, los ahorros serán compartidos entre el cliente y la ESE.

La duración del contrato *chauffage* suele ser de entre 20 a 30 años, período en el que la ESE se encarga de la operación y mantenimiento. Es un tipo de contrato muy útil cuando el cliente quiere subcontratar los servicios y la inversión.

4.1.2 Contrato de Rendimiento Energético

Bajo un Contrato de Rendimiento Energético o, en inglés, *Energy Performance Contracting* (EPC), la ESE examina la instalación, evalúa el nivel de ahorros energéticos que podrían ser conseguidos y ofrece la implantación del proyecto garantizando esos ahorros durante el plazo convenido.

Desde el comienzo del proyecto, la ESE garantiza unos ahorros de energía, y por tanto económicos, que se utilizarán para amortizar las inversiones de los equipos necesarios para conseguir los ahorros. La duración del contrato suele ser de 5 a 15 años. Una vez finalizado el contrato, la propiedad de los equipos se transfiere al cliente.

El contrato EPC se distingue del contrato ESC por el servicio ofrecido. Mientras que el contrato ESC está centrado en el suministro de una serie de servicios energéticos (calefacción, iluminación, fuerza motriz, etc.), el EPC tiene unos objetivos de ahorro en producción y distribución.

Existen principalmente dos modalidades de contrato EPC: ahorros compartidos y ahorros garantizados, si bien en la práctica suele darse una combinación de dichas modalidades. Las alternativas planteadas dependen principalmente de dos factores: responsabilidad de la deuda y esquema de reparto de los ahorros. En función de estos factores, el período de amortización de la inversión y el período de duración del contrato una vez concluida la amortización de la inversión, serán diferentes.

- **Ahorros compartidos**

En esta modalidad, la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética es asumida completamente por la ESE normalmente con recursos propios. Así, el cliente obtiene beneficios de manera inmediata. Los principales aspectos que caracterizan esta modalidad de contratación son:

- El cliente y la ESE se reparten un porcentaje predeterminado de los ahorros de coste de la energía.

- Generalmente hay un pago fijo que se corresponde con la amortización de la inversión, un maintenance fee y un pago variable en función de los ahorros obtenidos (ahorros compartidos).
- La ESE asume el riesgo de rendimiento y el riesgo de crédito.
- La financiación del proyecto queda fuera del balance del cliente.
- El equipo es “propiedad” de la ESE durante la duración del contrato, siendo ésta normalmente transferida al propietario al final del contrato. No obstante, se puede recurrir a otras figuras (leasing, renting).
- Los mayores riesgos para el banco (desvinculación del cliente, incertidumbre acerca de los precios de energía, etc.) provocan que el coste del dinero sea mayor.
- A menos que se establezcan garantías especiales, los clientes están más expuestos a sobrecostes si los precios de la energía aumentan o los ahorros disminuyen.

A continuación se presenta de forma esquemática el funcionamiento de la contratación EPC mediante ahorros compartidos.

AHORROS COMPARTIDOS

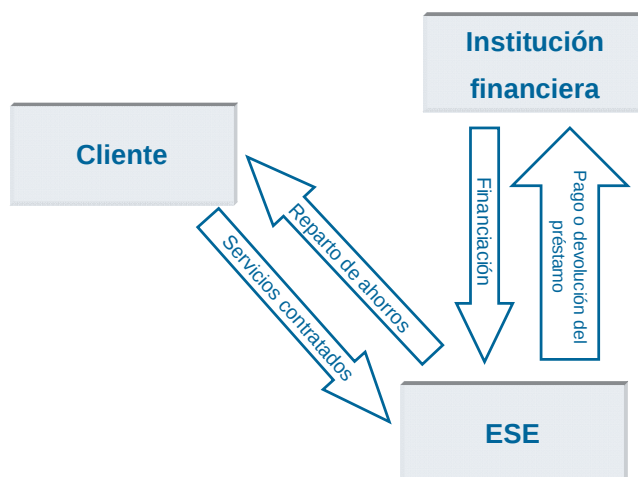


Figura 4.1. Esquema de contratación EPC mediante ahorros compartidos.

Fuente: ESCOs Around the World. Lessons Learned in 49 Countries. Shirley J. Hansen Ph.D. with Pierre Langlois and Paolo Bertoldi.

- **Ahorros garantizados**

En esta modalidad, la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética es asumida completamente por el cliente y la ESE garantiza el ahorro real a obtener. A continuación se listan los principales aspectos que caracterizan esta modalidad de contratación:

- Se garantiza la cantidad de energía ahorrada, en tanto en cuanto la operación se mantenga de forma similar al período precedente a la implantación del proyecto.
- Se garantiza un valor mínimo de energía ahorrada para cumplir con las obligaciones de devolución del servicio de la deuda.
- En caso de confirmarse que los ahorros reales están por debajo de los garantizados, la ESE debe pagar al cliente la diferencia.
- El cliente asume el riesgo de crédito.
- El cliente soporta el riesgo global de la financiación y transmite a la ESE, mediante el contrato, el riesgo de obtención de los ahorros esperados.

A continuación se presenta de forma esquemática el funcionamiento de la contratación EPC mediante ahorros garantizados:

AHORROS GARANTIZADOS

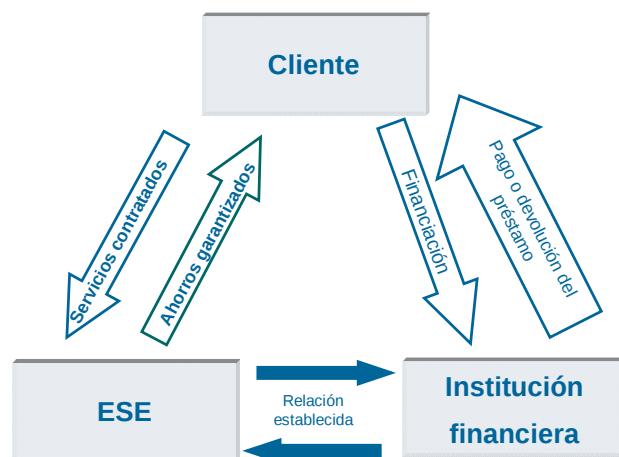


Figura 4.2. Esquema de contratación EPC mediante ahorros garantizados.

Fuente: ESCOs Around the World. Lessons Learned in 49 Countries. Shirley J. Hansen with Pierre Langlois and Paolo Bertoldi.

El EPC es el modelo de contratación de servicios energéticos más desarrollado a nivel internacional en países como Alemania, Estados Unidos y México.

El contrato EPC se ha empleado principalmente para la implantación de medidas de eficiencia energética que no afecten a la estructura ni envolvente del edificio. Algunos ejemplos de medidas implantadas mediante contrato EPC son la modernización de calderas, el cambio de la fuente de suministro energético, la optimización de la iluminación y de los sistemas de calefacción y aire acondicionado así como la implantación de algunos sistemas sencillos de energías renovables. En algunos casos también se incorporan servicios vinculados al ahorro del consumo de agua y seguridad de las instalaciones. El EPC se ha aplicado en una amplia variedad de instalaciones, siendo las principales: edificios públicos, hospitales, colegios, centros deportivos y edificios privados de oficinas.

De momento, el contrato EPC no ha tenido mucha penetración en el mercado español, si bien existe algún proyecto desarrollado bajo dicha modalidad y es previsible que el número de contratos EPC aumente próximamente.

4.1.3 P4

Este modelo de contrato está definido por la prestación de servicios energéticos acumulativos por parte de la ESE, en función de las necesidades del cliente. Así, las “P” se refieren a las “Prestaciones” del contrato que serán solicitadas en cada caso concreto por el cliente.

El IDAE ha desarrollado un **modelo de Contrato de servicios energéticos y mantenimiento en edificios de las Administraciones Públicas**²⁴. Se trata de un contrato mixto de suministros y servicios cuya particularidad es que, respetando los procedimientos y la normativa de la Administración Pública, permite integrar el mantenimiento y la prestación de servicios energéticos. Este modelo de contrato P4 contiene el pliego de cláusulas administrativas así como el pliego de las condiciones técnicas además de dar la posibilidad de aplicación de la prestación adicional P5 (inversiones en ahorro energético y energías renovables).

²⁴ Disponible en la página Web del IDAE:
http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_10704_Propuesta_modelo_contrato_serv_energ_07_59056bbe.pdf

Dicho contrato comprende la realización de cinco prestaciones, las cuales se citan a continuación:

- P1 - Gestión energética: Gestión energética necesaria para el funcionamiento correcto de las instalaciones objeto del contrato; gestión del suministro energético de combustibles y electricidad de todo el edificio, control de calidad, cantidad y uso, y garantías de aprovisionamiento.
- P2 - Mantenimiento: Mantenimiento preventivo para lograr el perfecto funcionamiento y limpieza de las instalaciones con todos sus componentes, así como lograr la permanencia en el tiempo del rendimiento de las instalaciones y de todos sus componentes al valor inicial.
- P3 - Garantía total: Reparación con sustitución de todos los elementos deteriorados en las instalaciones.
- P4 - Obras de Mejora y Renovación de las Instalaciones consumidoras de energía: Realización y financiación de obras de mejora y renovación de las instalaciones que, a propuesta de la Administración titular del edificio, se especifique al inicio del contrato.

En este caso se da la particularidad de que, al ser el cliente el que establece los equipamientos que desea instalar, el contrato y la facturación de la ESE no están sujetos a los ahorros conseguidos. En el caso de que se requiera la prestación P4, la ESE asumirá la inversión de los nuevos equipos, amortizando los mismos a lo largo del periodo de duración del contrato mediante su facturación periódica al cliente, aunque no se consigan los ahorros calculados.

- P5 - Inversiones en Ahorro Energético y Energías Renovables: tiene como objetivo promover la mejora de la eficiencia energética mediante la incorporación, mejora o

El apartado 1 de “Fundamentación jurídica” del contrato de servicios energéticos ha sido sustituido:
http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_nueva_fundamentacion_juridica_contrato_de_servicios_financieros_sep_08_d0b12d4d.pdf

renovación de equipos e instalaciones que la fomenten, así como la incorporación de energías renovables.

Según la prestación 5, la ESE podrá financiar, mediante los ahorros conseguidos, proyectos de ahorro energético y energías renovables para alcanzar un mayor ahorro económico.

El contrato que suponga la combinación de las 5 prestaciones presentadas ofrecerá un servicio muy similar al establecido en el modelo EPC anteriormente definido.

A nivel nacional ya se han desarrollado proyectos basados en este modelo de contratación abarcando las prestaciones de 1 a 4. Últimamente se han empezado a poner en marcha contratos que incluyen también la P5.

4.1.4 Build-Own-Operate-Transfer (BOOT)

En el contrato BOOT, la ESE diseña, construye, financia, mantiene la propiedad y opera los equipos del proyecto de eficiencia energética para un período determinado de tiempo y, una vez finalizado el contrato, transfiere la propiedad al cliente. Este tipo de contrato parece más bien un propósito especial de empresa creada específicamente para el proyecto. El cliente firma un contrato de suministro a largo plazo con la ESE (operador del BOOT) y la facturación se hará de acuerdo a los servicios ofrecidos a los precios pactados. La facturación del servicio incluye el coste de operación, recuperación de la inversión y rentabilidad del proyecto. Este tipo de contrato se ha desarrollado ampliamente en Europa en proyectos de cogeneración y de forma menos significativa en España.

4.1.5 Leasing

Arrendar puede ser una alternativa atractiva al préstamo ya que los pagos del arrendamiento tienden a ser menores a los pagos de los préstamos. El *leasing* es comúnmente empleado para equipamiento industrial.

La ESE (el arrendador) puede ofertar y llevar a cabo el contrato de arrendamiento-compra del/ de los equipo/s con una entidad financiera. Existen dos tipos principales de arrendamientos: arrendamiento financiero o de capital y arrendamiento operativo (o *renting*).

En el arrendamiento financiero, el arrendatario es el propietario, lo que le permite poder depreciar el equipamiento y obtener ahorros tributarios. El activo de capital y la responsabilidad asociada quedan reflejados en la hoja de balance del cliente.

Por otro lado, en el arrendamiento operativo, el propietario del activo es la ESE (arrendador) que, esencialmente, lo arrienda al arrendatario por una cuantía fija mensual, quedando esta fuente de financiación fuera del balance del cliente. Ello supone el traspaso del riesgo del cliente a la ESE. A diferencia de la opción de arrendamiento de capital, la ESE podrá beneficiarse de las ventajas fiscales asociadas a la depreciación del equipamiento.

4.2 Opciones de financiación

En un contrato de servicios energéticos, la inversión asociada al proyecto de ahorro y eficiencia energética puede ser asumida por la ESE, el cliente, compartida por el cliente y la ESE o por una tercera parte (fundamentalmente por entidades financieras).

Los principales motivos que justifican y/o fomentan que la financiación sea asumida por la ESE en lugar de por el cliente son los siguientes:

- La posibilidad de que los clientes no satisfagan los criterios de solvencia establecidos por el banco.
- El concepto de contratación de servicios energéticos es más fácil de asimilar por el cliente si éste no tiene que soportar la inversión inicial o, alternativamente, la deuda correspondiente.
- El nivel de endeudamiento de algunos clientes puede limitar su capacidad para soportar más deuda.

El principal inconveniente de que la inversión sea asumida por la ESE es la dependencia en la capacidad de la ESE de obtener el préstamo, lo que puede suponer una seria dificultad para pequeñas e incluso grandes ESE con falta de acceso a recursos financieros. Además, a la ESE le puede resultar más difícil obtener más financiación para implementar más proyectos después de incurrir en una deuda por una serie de proyectos. Estos hechos pueden originar en grandes obstáculos al crecimiento del sector.

La financiación de la inversión también puede llevarse a cabo entre la ESE y el cliente de forma conjunta (financiación mixta). Este tipo de financiación puede permitir al cliente estar más involucrado en el proyecto y reducir la duración del contrato respecto a la financiación asumida únicamente por la ESE. El esquema de financiación podría depender principalmente de los siguientes aspectos:

- Porcentajes de ahorros garantizados deseados por el cliente
- Máximo período de retorno
- Duración del contrato
- Capacidad de financiación del cliente

Para satisfacer sus necesidades y evitar una carga de deuda insostenible, algunas ESE han acudido al modelo de financiación por terceros vía *project finance*.

En la modalidad de financiación por terceros (en adelante, FPT), se involucra a un tercer agente en la relación contractual de la ESE y el contratante. Una entidad financiera se involucrará en el proyecto, realizando la inversión sobre el mismo. Conceptualmente existen dos modalidades de financiación por terceros en función de la parte que pide el préstamo, pudiendo ser la ESE o el cliente/usuario de la energía.

En el caso que el cliente pida el préstamo a una entidad financiera, será necesario un contrato de ahorros garantizados para demostrar al banco que el proyecto para el que se está realizando el préstamo generará flujos de caja positivos y que los ahorros alcanzados cubrirán el pago de la deuda.

Por otro lado, en general, las ESE con gran capacidad financiera y crediticia prefieren la FPT a sus propios fondos ya que los costes de sus recursos a largo plazo suelen ser más elevados en comparación con los que pueden acceder en el mercado financiero.

Por otro lado, el *project finance* consiste en la financiación externa de un proyecto garantizando el repago de la deuda “sólo” con los flujos de caja generados por el proyecto.

Para aplicar la modalidad de *project finance* hace falta que el proyecto sea sólido requiriéndose un riesgo moderado y “acotable”, unos flujos de caja razonablemente predecibles, una rentabilidad adecuada y una capacidad de generación de flujos de caja suficientes durante un plazo superior al de la deuda. Por otro lado, se requiere constituir una Sociedad Vehículo del Proyecto (SVP) para construir y explotar el proyecto con el fin de circunscribir el riesgo al perímetro del proyecto. La SVP es, por tanto, la perceptora de los flujos de caja y la deudora de la financiación. De esta forma, se limita el recurso de los acreedores (las entidades financieras) a los ingresos y activos de la propia SVP. Además, el riesgo financiero de los promotores queda reducido a su aportación de capital en la SVP.

Las principales ventajas del *project finance* para las ESE son:

- Permite acometer proyectos cuyo endeudamiento exceda de su capacidad financiera, tanto en términos de recursos propios como de capacidad de endeudamiento externo.
- Permite repartir el riesgo con el cliente en función de su nivel de control del mismo.
- Son operaciones fuera de balance lo que permite mantener la capacidad de endeudamiento para futuros proyectos.
- No comprometen otros negocios paralelos al no requerir garantías corporativas.

Asimismo, esta modalidad también supone una serie de ventajas para las entidades financieras:

- Amplía el mercado de financiación.
- Les permite conocer mejor el negocio que financian.

No obstante, supone a la vez una serie de inconvenientes:

- Encarece el coste de la financiación.
- Requiere una estructura bastante más sofisticada que un crédito normal. En este sentido, existe la necesidad de un pool de asesores externos (asesor técnico, asesor legal y asesor de seguros).
- Alarga y complica el proceso de obtención del crédito.

En la actualidad, la mayoría de las ESE en España están financiando por lo general los proyectos principalmente con recursos propios. De acuerdo a las entrevistas mantenidas con algunas ESE, en España no se estarían financiando los proyectos de eficiencia energética bajo la modalidad de *project finance* dado que la inversión de dichos proyectos (de 1 a 5 millones de euros por lo general) no alcanzaría el tamaño de operación suficiente para ello.

De este modo, después de incurrir en una deuda por una serie de proyectos, disminuirá su capacidad de endeudamiento para futuros proyectos, lo que supondrá un obstáculo al crecimiento del sector. Esto además se verá acentuado en los próximos años dado el alto volumen de contrataciones de empresas de servicios energéticos en edificios públicos²⁵ que se prevé que tengan lugar en los próximos años.

4.3 Aspectos clave del contrato de rendimiento energético

Objeto y Alcance:

- Desde la perspectiva de la ESE, se está contratando el suministro de medidas de eficiencia energética para conseguir un nivel de rendimiento acordado (garantía de ahorros), siendo responsabilidad de la ESE la consecución de dicha garantía.
- Teniendo en cuenta el riesgo asumido por la ESE con el servicio, al depender su margen económico del alcance de los ahorros estimados, en este tipo de contratos deberá quedar perfectamente definido el alcance del contrato.
- En el contrato, se establecerán como mínimo:
 - Las instalaciones incluidas en el alcance del contrato (edificios e instalaciones incluidas).
 - Los servicios y actividades que se realizarán en cada edificio o instalación del cliente, y un cronograma en relación con el diseño e implantación de las medidas.

²⁵ Plan de Activación de la contratación de empresas de servicios energéticos en edificios de la Administración General del Estado y Plan 2000 ESE. Ver apartado 3.2.

- El alcance de la O&M y del servicio de garantía. Normalmente es la ESE la responsable del mantenimiento y operación de los nuevos equipos instalados y de la mayoría de los equipos existentes. Se ha de asegurar a la otra parte que todos los requerimientos están siendo cumplidos como garantía de que los aspectos de mantenimiento no causen ahorros más bajos de los esperados. Ambas partes (ESE y cliente) tendrán que cumplir con sus obligaciones de mantenimiento.
- Los recursos a utilizar en el contrato (equipos, recursos humanos, etc.).

Garantía de ahorros:

- Es el centro u objeto del contrato, que cumple un doble propósito:
 - Es un medio de garantizar una reducción en el consumo de energía en un sitio dado, suministrando ahorros de costes al cliente.
 - Dado que los ahorros de energía se garantizan, es una forma de financiar una reforma de instalaciones con el cash-flow extra generado.
- Ahorros: consumo de energía evitado tras la implantación de las medidas de eficiencia energética.
- Dificultad en su obtención: No puede calcularse simplemente como la diferencia entre el consumo medido antes y después de la implantación de la medida (período de línea de base o de referencia y período de rendimiento o demostrativo de ahorro respectivamente) dado que la diferencia incluye de forma inherente cualquier cambio en el consumo causado por cambios en el clima y otros factores (ocupación, nivel de producción, etc.) que no se deben a la medida en sí misma.

- El objetivo de ahorro podrá establecerse de dos maneras:
 - En ahorros energéticos (kWh, termias) a partir del año base, con los ajustes preceptivos en relación a las condiciones climatológicas, de intensidad de uso por parte del cliente, etc.
 - En ahorros económicos a partir del año base, con los ajustes preceptivos en relación a las condiciones climatológicas, de intensidad de uso por parte del cliente, de precios de la energía, etc.
- El contrato deberá establecer la metodología para medir los ahorros garantizados por el contratista y, en su caso, el sistema de penalizaciones por incumplimiento de la garantía de ahorro establecida en el contrato, así como el reparto de resultados adicionales en caso de conseguir ahorros superiores a los garantizados.

Modalidades de EPC: existen dos modelos de EPC dominantes en el mundo (ahorros compartidos y ahorros garantizados), ya comentados previamente.

4.4 Fases de contratación de una ESE

A continuación, se realiza una descripción cronológica de las fases de ejecución del servicio integral que puede ofrecer una ESE, desde el primer contacto comercial y aproximación de las medidas a implantar hasta la finalización del servicio:

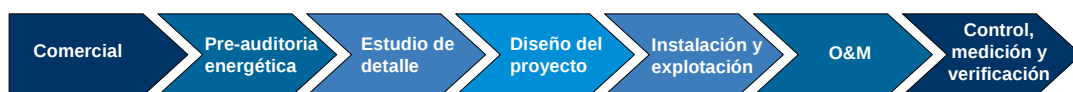


Figura 4.3. Fases de contratación de una ESE.

4.4.1 Comercial

El cliente deberá identificar y contactar con una o un conjunto de ESE. A continuación se mantendrán reuniones de presentación y descripción de instalaciones con las ESE seleccionadas con el objetivo de que éstas identifiquen las medidas que pueden implantar de forma preliminar. El cliente podrá dar a conocer a las ESE sus necesidades energéticas de cara a la contratación de sus servicios y así orientarlas.

4.4.2 Pre-auditoría energética

Estudio de partida de una ESE para la determinación de los servicios de ahorro energético a desarrollar, el cual será esencial para poder determinar las oportunidades de reducción de consumos energéticos y las garantías de ahorro que propondrá la ESE al cliente.

Para la elaboración del informe con las posibles medidas a implantar en el proyecto, es necesaria la recopilación previa de información así como la realización de una visita a las instalaciones para llevar a cabo medidas *in-situ*. Este informe, previo al estudio de detalle, permite que el cliente esté muy involucrado en la decisión y enfoque de las medidas a implantar y que, a su vez, la ESE no pierda tiempo analizando en detalle medidas que pueden ser finalmente descartadas por el cliente.

4.4.3 Estudio Energético de Detalle

Estudio energético y económico-financiero cuyo objetivo es analizar exhaustivamente los consumos energéticos de la instalación así como los ahorros alcanzados para la correcta implantación de las medidas ya acordadas en la Pre-auditoría energética. Este estudio puede tener una duración de 2 a 3 meses en función de la complejidad de la instalación.

Los resultados del Estudio de Detalle se plasman en un informe final que se suele incluir en el contrato de servicios energéticos. Principalmente incluye la siguiente información: descripción de las instalaciones, evaluación de los consumos de energía, identificación de puntos de mejora, propuesta de medidas de mejora e incluso identificación y tramitación de subvenciones.

4.4.4 Diseño del proyecto

En el proyecto se presentarán las medidas a implantar así como los ahorros garantizados por la ESE y el estado de las instalaciones una vez finalizado el periodo del contrato. Todo ello, una vez consensuado, será plasmado en un contrato²⁶ de servicios energéticos que firmarán la ESE y el cliente.

²⁶ Las modalidades de contratos de servicios energéticos son descritas en el apartado 4.1.

4.4.5 Instalación y explotación

Una vez firmado el contrato de servicios energéticos entre la ESE y el cliente se implantarán las medidas acordadas. A continuación se listan algunas de las principales medidas:

- Medidas de eficiencia energética: iluminación/alumbrado, sistema de control de iluminación/alumbrado, climatización, motores eléctricos y procesos térmicos.
- Optimización de la factura eléctrica.
- Fuentes de energía renovable: energía solar (fotovoltaica y solar térmica), energía eólica (minieólica), energía geotérmica y biomasa.

Las ESE podrán implantar las diferentes medidas de forma independiente o conjunta, en función de las necesidades del cliente o de las propias posibilidades de la ESE.

4.4.6 Operación y mantenimiento

El control de la gestión energética y el mantenimiento de las instalaciones pueden constituir un requisito indispensable de la ESE para alcanzar los ahorros garantizados contractualmente. No obstante, no siempre será un servicio que ofrezca o realice la ESE.

Las actuaciones se podrán realizar en equipos instalados por la propia ESE o pueden ser actuaciones independientes relacionadas con la gestión energética del edificio que supongan un ahorro añadido para el contratante.

Los principales servicios que ofrece la ESE en relación con la gestión, operación y mantenimiento de las instalaciones son:

- Gestión de los suministros energéticos: consistiendo principalmente en la gestión de contratos o de la facturación de electricidad y/o combustibles fósiles. Por otro lado, también se puede encargar de la lectura de contadores así como de acometer las inspecciones obligatorias.
- Operación y mantenimiento de equipos: consistiendo en explotar los equipos de forma adecuada para asegurar los ahorros alcanzados.

- Otros servicios: adecuar los parámetros de calidad ambiental de la edificación (temperatura, ventilación, etc.), implantar buenas prácticas energéticas o dar formación a los usuarios de las instalaciones en buenos hábitos de reducción del consumo, entre otros.

4.4.7 Control, medición y verificación

Para poder determinar los ahorros de energía alcanzados por el proyecto, es necesario realizar un control de los consumos energéticos del edificio y una identificación de los ahorros conseguidos por la implantación del mismo. Esta información se amplía en el apartado 4.5.

4.5 Control, medición y verificación

La verificación permitirá determinar el cumplimiento de los objetivos de ahorro fijados y, en su caso, permitirá reenfocar el proyecto de implantación de medidas. Por ello, el éxito del proyecto depende en gran medida de la capacidad de las partes involucradas en establecer y acordar el procedimiento de medición y verificación de los ahorros, el cual debe quedar predefinido en el contrato.

La medición y verificación consiste en utilizar la medida para establecer de forma fiable el ahorro real generado en una instalación dentro de un programa de gestión de la energía. El ahorro no se puede medir de forma directa, puesto que representa la ausencia del consumo de energía, sino que se determina comparando el consumo antes y después de la implantación de un proyecto de eficiencia energética, a la vez que se realizan los ajustes oportunos según la variación de las condiciones iniciales. Para ello, el contratante y la ESE deberán contar con información detallada sobre los consumos históricos y características de la instalación objetivo, que permitan establecer una línea de base de consumos a partir de la cual estimar los ahorros conseguidos.

La línea de base ha de ser ajustada y actualizada para reflejar los cambios producidos en el entorno con influencia en los consumos energéticos. A partir de la siguiente figura se puede observar que el área entre la línea de energía de referencia ajustada (roja) y la línea de energía de consumos reales por las ESE (verde) constituye el “ahorro de energía”.

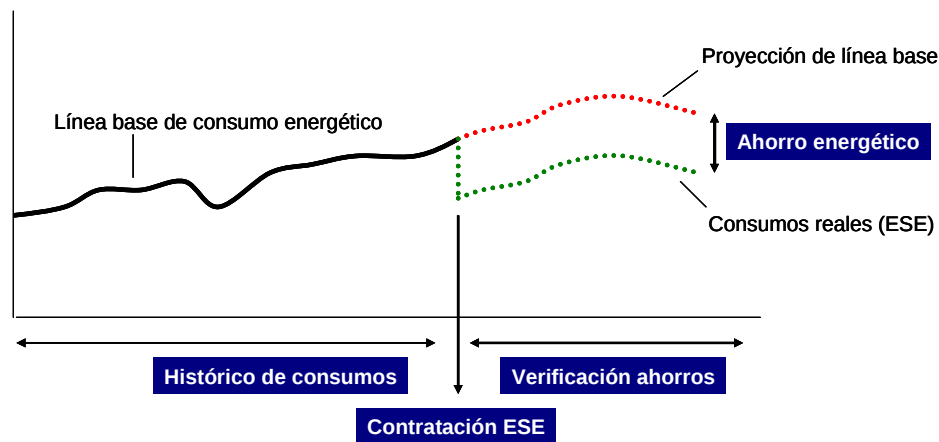


Figura 4.4. Comprobación de ahorros conseguidos por una ESE. Medición y verificación de la línea de base de consumo energético. Fuente: Garrigues Medio Ambiente.

En cuanto al ajuste de la línea de base, se deben considerar los siguientes aspectos:

- Es necesario separar el efecto que generan otros cambios que se producen de manera simultánea y que repercuten en los equipos que consumen energía.
- La comparación de energía antes y después se tiene que realizar de forma adecuada utilizando la siguiente ecuación,

$$\text{Ahorro de Energía} = \begin{aligned} &\text{Energía de referencia (línea de base)} \\ &- \text{Energía período de rendimiento} \\ &\quad (\text{período demostrativo de ahorro}) \\ &\pm \text{ajustes} \end{aligned}$$

en la que el elemento “ajustes” se emplea para reformular el consumo del período de línea de base y el período de rendimiento bajo un conjunto de condiciones similares:

$$\text{Ajustes} = \text{Ajustes Rutinarios} \pm \text{Ajustes No Rutinarios}$$

Ajustes Rutinarios: debidos a parámetros que influyen en la energía y que experimentan variaciones durante el período demostrativo de ahorro (condiciones climatológicas, nivel de producción de la planta, etc.).

Ajustes No-Rutinarios: debidos a parámetros que influyen en el consumo de energía y que no se pueden prever de antemano (tamaño de la instalación, diseño y funcionamiento de los equipos existentes, número de turnos de trabajo o número de ocupantes).

La medición y verificación consta, de todas o parte, de las siguientes actividades:

- Instalación, calibración y mantenimiento de los equipos de medida.
- Recopilación, proceso y análisis de los datos.
- Desarrollo de un método de cálculo del ahorro y de las estimaciones adecuadas.
- Realización de los cálculos con las lecturas obtenidas.
- Elaboración de informes, garantizando su calidad, y, en su caso, verificación de los informes por terceras partes.

Dada la importancia que supone la medición y verificación para alcanzar los objetivos de ahorro y teniendo en cuenta las dificultades que supondrán los factores externos al proyecto en la cuantificación de dichos ahorros (cambios climáticos inter-temporales, crecimiento de la carga del edificio, etc.), se considera fundamental establecer una metodología para el control, medición y verificación de los ahorros, aceptada tanto por el contratante como por la ESE. Para ello, se elaborará un Plan de Medida y Verificación que formará parte del contrato firmado entre la ESE y el cliente y establecerá las medidas y cálculos que se tienen que realizar para determinar la cantidad a pagar y/o demostrar la consecución del nivel de eficiencia garantizado. Para su diseño se deben considerar entre otros aspectos:

- Coste de la medida y verificación, la magnitud del ahorro esperado, los parámetros económicos del proyecto y la precisión que se desea alcanzar en el informe.
- Selección del período de medida:
 - Período de referencia: abarcar un ciclo operativo completo, incluir sólo períodos de tiempo de los que se conozcan todas las condiciones que afectan a la energía dentro de la instalación, intentar utilizar el período inmediatamente anterior a la implantación de la medida, etc.

- Período demostrativo de ahorro: abarcar al menos un ciclo operativo normal de la instalación de los equipos. La duración de cualquier período demostrativo de ahorro se tiene que determinar en función de la vida útil de la medida y el posible deterioro del ahorro inicial con el paso del tiempo, etc.
- Límite de la medida: el ahorro se puede determinar en toda la instalación o solamente en una parte de ella.
 - Si el propósito del informe es gestionar sólo el equipo implicado en el proyecto de eficiencia, el límite se establece alrededor de ese equipo.
 - Si los datos del período de referencia o del período demostrativo de ahorro son poco fiables o no están disponibles, cualquier dato sobre el consumo de energía obtenido con un programa de simulación calibrado puede sustituir los datos que faltan.

A nivel internacional existen numerosas metodologías de medición y verificación de ahorros, las cuales han sido desarrolladas por diversos organismos. Una de las más utilizadas es el **Protocolo Internacional de Medición y Verificación** elaborado por *Efficiency Valuation Organization* (EVO)²⁷. Este protocolo contiene el marco metodológico y conceptual para medir y verificar de forma disciplinada, rigurosa y transparente el ahorro resultante de la implantación de medidas para la mejora de la eficiencia energética. Existen cuatro opciones en el protocolo citado para medir y verificar que los ahorros de energía, garantizados previamente, son los que se están obteniendo. En cualquier caso, dadas las particularidades de cada proyecto y la diferencia entre unas tecnologías y otras, será necesario diseñar un sistema de medición y verificación específico para cada proyecto.

Opción (a): Verificación aislada de la medida de mejora de eficiencia energética (MMEE) - Medición del Parámetro Clave

²⁷ <http://www.evo-world.org>

- Método adecuado cuando tanto el modo de operación como las horas de funcionamiento de los equipos son constantes. Puede ser aplicado a uno o varios equipos.
- Consiste en la comparación de la potencia antes y después de la aplicación de la medida de eficiencia energética. La medición se puede realizar de forma continua o puntual.
- Se lleva a cabo la verificación de aquellas medidas de eficiencia energética que implican sustitución de equipos. La verificación se puede hacer con mediciones puntuales.
- Será necesario aplicar ajustes cuando corresponda.
- Ejemplo: una mejora de eficiencia energética en iluminación
 - Cambio del tipo de instalación de alumbrado a una más eficiente, manteniendo la misma calidad de alumbrado.
 - La potencia es el parámetro clave que se mide de forma periódica.
 - Ahorros kWh = (Potencia inicial kW – Potencia final kW) x tiempo anual de funcionamiento
 - Ahorro económico (euros) = Ahorro de energía (kWh) x coste de energía (euro/kWh)

Opción (b): Verificación aislada de la MMEE - Medición de todos los parámetros

- Es un método adecuado cuando la demanda de potencia puede ser variable, y por tanto el consumo de energía asociado.
- La potencia y las horas de funcionamiento son medidas antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia energética, durante un período de tiempo determinado.

- El ahorro se determina por comparación del consumo de energía antes y después de la aplicación de la medida de eficiencia energética. La medición se puede realizar de forma continua o puntual.
- Será necesario aplicar ajustes cuando corresponda.
- Ejemplo: instalación de variador de frecuencia en el sistema de climatización
 - Funcionamiento inicial: potencia constante.
 - Funcionamiento tras la implantación del variador de velocidad: en función de las necesidades de climatización.
 - Habría que medir el consumo antes de la implantación de la medida y después y comparar.
 - Ahorros kWh = consumo inicial kWh – consumo final kWh
 - Ahorro económico (euro) = Ahorro de energía (kWh) x coste de energía (euro/kWh)

Opción (c): Verificación de toda la instalación

- Está indicado para proyectos a gran escala, donde los ahorros de energía a obtener son elevados, o donde la línea de base pueda ser establecida fácilmente sin grandes variaciones en los parámetros de funcionamiento. Consiste en la medición de los consumos de energía de toda la instalación.
- El ahorro se determina midiendo el consumo de energía de toda la instalación. La medición de todo el consumo de energía de la instalación se realiza durante un período de referencia y continuamente durante el período demostrativo de ahorro.
- Los ahorros son calculados por comparación del consumo global de energía antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia energética. Los ahorros son la diferencia entre la línea de base de energía ajustada y la energía real medida en el período demostrativo de ahorro.
- Será necesario aplicar ajustes cuando corresponda.

- Una de las ventajas es que permite medir las interrelaciones entre las medidas aplicadas.
- Ejemplo: en un edificio se llevan a cabo numerosas medidas de eficiencia energética, incluyendo medidas de iluminación, calefacción, ventilación y aire acondicionado
 - Las medidas también interaccionan entre sí por lo que el efecto es complejo.
 - Esta opción se usa para realizar correcciones climatológicas entre consumos de energía en 2 períodos.

Opción (d): Simulación calibrada

- En general los costes son crecientes de la opción (a) a (d), pero para un número elevado de medidas puede resultar más económico utilizar la opción (c) o (d).
- Se utiliza para nuevas instalaciones o ampliaciones de las ya existentes cuando no resulta posible establecer la línea de base o de referencia. Consiste en la simulación de los consumos de energía de la instalación.
- Se usan las medidas y lecturas tomadas durante el periodo de rendimiento para calibrar el modelo de simulación, y el consumo y demanda de energía de referencia son calculados por el modelo de simulación.
- Los ahorros de energía son obtenidos a partir de la simulación y parametrización de los usos de la energía antes y después de la aplicación de las medidas de eficiencia.
- Esta opción suele requerir habilidades especiales para realizar simulaciones calibradas.
- Ejemplo: un nuevo edificio eficiente energéticamente lleva operando durante 12 meses.
 - Un modelo de simulación basado en datos técnicos de entrada ha sido desarrollado y calibrado con los consumos operacionales reales.
 - Este modelo puede ser usado para estimar el consumo más probable si varias medidas de eficiencia energética no hubieran sido llevadas a cabo.

5. Mercado potencial de las ESE

5.1 Barreras de entrada: legales, económico-financieras, comerciales y otras

Legales

- Necesidad de elaborar modelos EPC adaptados a la realidad de nuestro mercado, a las exigencias de las entidades financieras y a la legislación española.
- Limitaciones temporales en la contratación de servicios energéticos por parte de las Administraciones Públicas (ver apartado 2.1.2).
- Adaptación del contrato en función de las condiciones especiales de cada cliente.

Económico-financieras

- La financiación por parte de las ESE con medios propios supone una limitación u obstáculo al crecimiento del sector.
- Dificultad tanto para las ESE como para el cliente en obtener préstamos de entidades financieras dada la ausencia, en general, de precedentes en el mercado español.
- Largos períodos de retorno y rentabilidades moderadas (debido a los bajos precios de la energía) que conllevan a que las amortizaciones limiten las medidas a implantar.
- Los proyectos son económicamente poco atractivos debido, por un lado, a que el precio de la energía no es lo suficientemente alto y, por otro, a que la inversión en equipamiento nuevo es alta.
- Los proyectos con un volumen de inversión moderado (los más factibles) no resultan atractivos para un esquema *project finance*.

Comerciales

- Desconocimiento por parte de los potenciales clientes del modelo ESE, lo que requiere explicarles el nuevo esquema de servicio.
- Existe poco interés en los potenciales clientes ya que están centrados en su negocio y la energía constituye, por lo general, una parte pequeña de sus gastos totales.

- Desconfianza por parte de los clientes de los ahorros futuros prometidos y temor de un encarecimiento debido a sus costes (amortización nuevos equipos, *maintenance fee*).

Otras

- Falta de concienciación sobre las oportunidades en materia de eficiencia energética y la falta de experiencia en tecnologías eficientes.
- Percepción de la energía como un coste base invariable y bajos precios de la energía que no incentivan demasiado a tomar medidas para reducir el consumo energético.
- Aversión a subcontratar la gestión energética y permitir a un externo (ESE) intervenir en prácticas comunes y/o cambiar equipos a los que el cliente está acostumbrado.
- Falta o limitación del entendimiento de los protocolos de medición y verificación establecidos para asegurar el rendimiento del proyecto implantado.

Para superar algunas de estas barreras, se proponen las siguientes medidas de actuación:

- Propagar el conocimiento sobre las ESE, los servicios energéticos y los proyectos que se pueden implantar.
- Establecer un sistema de acreditación o registro de ESE que permita garantizar la calidad y fiabilidad de los servicios energéticos a los clientes.
- Desarrollar diferentes mecanismos de financiación.
- Estandarizar medidas de ahorro y verificación.
- Iniciativa y ejemplo por parte de los Gobiernos mediante la contratación de ESE para la implantación de medidas de eficiencia energética en edificios públicos.

5.2 Ventajas de las ESE

El modelo ESE permite externalizar las prestaciones energéticas de instalaciones y equipos y a la vez garantiza los ahorros respecto del consumo de referencia, todo ello mediante un único interlocutor (la ESE).

Ventajas técnicas

- El servicio que ofrece la ESE es una solución global que integra todos los servicios energéticos para todas las fases del proyecto a través de un único interlocutor.
- Traspaso del cliente a la ESE la operativa y mantenimiento de las instalaciones.
- La duración del contrato es más corta que la vida útil de las instalaciones.
- Las ESE, al basar su beneficio en el ahorro energético, ofrecen una garantía de obtención de soluciones energéticas racionales y económicas acordes con las necesidades del cliente, permiten la reducción del consumo energético y mejoran la eficiencia energética de las instalaciones.
- Las ESE obtienen mejores condiciones de suministro, tanto técnicas como económicas, lo que permite obtener un proyecto mejor por menos dinero.
- La contratación de una ESE permite al cliente renovar la tecnología de sus instalaciones, mejorando la competitividad y los activos productivos.

Ventajas económico-financieras

- Se minimiza o elimina la necesidad de invertir en instalaciones. En el caso en que la ESE proporcione la financiación para la implantación de los proyectos, el cliente no verá afectada su capacidad de endeudamiento y, por lo tanto, de inversión pudiendo disponer de sus recursos financieros para otras necesidades.
- Transferencia de los riesgos técnico y financiero a la ESE.
- Una vez finalizado el contrato entre la ESE y el cliente, el cliente será propietario de unos equipos en perfecto estado de uso sin inversión previa.

- El cliente puede obtener una reducción inmediata de la factura energética (reparto de ahorros desde el comienzo del proyecto).

Ventajas ambientales

- La reducción del consumo y la implantación de tecnología más novedosa permitirá reducir las emisiones de CO2 emitidas por el cliente.
- Minimiza el impacto ambiental.

Otras ventajas

- Potencial de las ESE como fuente de creación de empleo.
 - La Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP) prevé que el impulso a las ESE destinadas a optimizar la gestión energética de empresas y familias permitirá crear hasta 60.000 empleos en España.
 - En Estados Unidos, se estima que en 2008 las ESE generaron una actividad de alrededor de 6.000 millones de dólares, dando empleo a aproximadamente 60.000 personas.

5.3 Mejores prácticas demostrativas

A continuación se presentan diferentes casos prácticos reales facilitados por ESE en España. Para ello, se solicitó la colaboración a APEA, al IDAE, a asociaciones (en concreto, a la Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral y Servicios Energéticos o AMI y a la Asociación de Empresas de Servicios Energéticos o ANESE) y a diversas ESE que desarrollan su actividad en España²⁸.

Los casos prácticos han sido seleccionados por EnerAgen del total de casos prácticos presentados por las ESE a Garrigues Medio Ambiente. Los datos presentados a continuación han sido facilitados en su totalidad por las ESE correspondientes. En aquellos

²⁸ En concreto, las ESE contactadas directamente fueron Gas Natural Fenosa, Cofely, Dalkia, Fenice Ibérica, Iberdrola, Sanjose Energía y Medio Ambiente y Siemens.

casos en los que la ESE no ha aportado datos (ya sea porque no resulte de aplicación o porque la ESE no disponga de los mismos y/o no los haya facilitado), el campo correspondiente aparece en blanco.

Los casos prácticos analizados se distribuyen en las siguientes categorías:

- **Ámbito público:** alumbrado público y hospitales.
- **Ámbito privado:** hoteles e industria.

5.3.1 Ámbito público

5.3.1.1 Alumbrado público

TÍTULO DEL PROYECTO	PROYECTO DE ALUMBRADO PÚBLICO EN RENTERÍA (GUIPÚZCOA)																																																				
ESE	IBERDROLA GENERACIÓN, S.A.U.																																																				
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA QUE SE ACOMETERÁ EL PROYECTO	Tipo de instalación/ instalaciones que integran el proyecto: <u>Alumbrado público.</u> Localización: <u>Rentería (Guipúzcoa).</u> Pública o privada: <u>Pública.</u> Entidad a la que pertenece: <u>Ayuntamiento.</u> Línea de base o consumo de referencia (antes de la implantación del proyecto): <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Total</th><th>Electricidad</th><th>Combustible</th><th>Calefacción</th><th>Refrigeración</th><th>ACS</th><th>Iluminación</th><th>Otros</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td colspan="3">Desglose del consumo energético</td><td colspan="4">Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)</td></tr> <tr> <td>Consumo energético (MWh/año)</td><td>1.188</td><td>1.188</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1.188</td><td></td></tr> <tr> <td>Coste energético (€/año)</td><td>151.564</td><td>151.564</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>151.564</td><td></td></tr> <tr> <td>%</td><td>-</td><td>100</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>100</td><td></td></tr> </tbody> </table>									Total	Electricidad	Combustible	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Otros			Desglose del consumo energético			Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)				Consumo energético (MWh/año)	1.188	1.188					1.188		Coste energético (€/año)	151.564	151.564					151.564		%	-	100					100	
	Total	Electricidad	Combustible	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Otros																																													
		Desglose del consumo energético			Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)																																																
Consumo energético (MWh/año)	1.188	1.188					1.188																																														
Coste energético (€/año)	151.564	151.564					151.564																																														
%	-	100					100																																														
FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	Año de entrada en funcionamiento o, en su caso, año en el que se prevé su entrada (desglose por medida en su caso): <u>2003.</u> Plazo de construcción del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>3 meses.</u> Vida útil del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>10-15 años.</u>																																																				
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Estudios llevados a cabo para identificar las potenciales medidas a implantar: <u>estudio energético y mediciones in situ.</u> Medidas implantadas o a implantar: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Medida</th><th>Aplicación</th><th>Descripción de la tecnología empleada</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Regulación de flujo luminoso para varios puntos de luz</td><td>Alumbrado público</td><td>Instalación de reguladores de flujo luminoso con estabilización de tensión en cabecera de los cuadros de alumbrado público. Un regulador para varios puntos de luz.</td></tr> </tbody> </table> Medidas descartadas tras el estudio (por dificultades técnicas, económicas, etc.): • <u>Disminución de puntos de luz: se descartó porque al cliente no le interesaba ver reducidos los puntos de luz del alumbrado público.</u> • <u>Regulación del flujo luminoso por punto de luz (un regulador por punto de luz): pese a ser más fiable (ya</u>								Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada	Regulación de flujo luminoso para varios puntos de luz	Alumbrado público	Instalación de reguladores de flujo luminoso con estabilización de tensión en cabecera de los cuadros de alumbrado público. Un regulador para varios puntos de luz.																																							
Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada																																																			
Regulación de flujo luminoso para varios puntos de luz	Alumbrado público	Instalación de reguladores de flujo luminoso con estabilización de tensión en cabecera de los cuadros de alumbrado público. Un regulador para varios puntos de luz.																																																			

	<u>que se dispone de un regulador por punto de luz), es más costoso y por ello fue descartado por el cliente.</u>				
AHORROS ESTIMADOS	Ahorro energético (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teórico y real (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)				
	Medida	MWh/año	% respecto consumo inicial	Reducción emisiones (toneladas CO ₂ /año)	Procedimiento de cálculo
	Montaje de reguladores	475	40	219	Medida
	Protocolos utilizados Lectura equipos de medida				
AHORROS ESTIMADOS	Ahorro económico (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teóricos y reales (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)				
	Medida	€/año	% respecto coste económico inicial	Procedimiento de cálculo	
	Montaje de reguladores (teórico)	37.891	25		
	Montaje de reguladores (real)	37.891	25	Diferencia entre facturaciones anuales	
FINANCIACIÓN	Inversión y período de retorno o de recuperación de la inversión del proyecto (total y por medida)				
	Medida	Inversión (€)	Período de retorno (años)		
	Montaje de reguladores	145.302	3,8		
FINANCIACIÓN	Tipo de financiación:				
	- Especificar quién asume la financiación de la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética: ESE (IBERDROLA). - Especificar cómo se financia. Recursos propios o ajenos. Recursos propios de IBERDROLA.				
CONTRATO	Modalidad de contratación empleada:				
	Otros: Cuota fija mensual.				
	Breve descripción de aspectos que se detallan en el contrato entre la ESE y el interesado (si aplican):				
CONTRATO	- Garantías de rendimientos: - Reparto de ahorros entre cliente y ESE: - Penalizaciones asociadas a incumplimientos: - Medidas para conseguir los ahorros de energía: El montaje y puesta en servicio de los reguladores. - Procedimiento de medida y verificación de los ahorros. Especificar si se detalla en el contrato. Sí, según las lecturas de los equipos de medida existentes. - Línea de base o consumo de referencia de las instalaciones y ajustes necesarios. Especificar si se detalla en el mismo así como los ajustes considerados. La diferencia entre el consumo anterior y el posterior al montaje de los reguladores. - Alcance del mantenimiento: Preventivo (2 veces/año) y correctivo, durante 3 años. - Régimen económico del contrato (conceptos por los que se realiza el pago): Cuota fija. - Duración del contrato: 3 años. - Período máximo de retorno: 3,8 años. - Otros				
PRINCIPALES DIFICULTADES	Desde el punto de vista jurídico:				
	De tipo económico:				
	De carácter técnico:				
OTROS ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO					
IMÁGENES O FOTOS					
RESUMEN	Medida	Inversión (€)	Ahorro energía (MWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Recuperación inversión (años)
	Montaje de reguladores	145.302	475	37.891	3,8

TÍTULO DEL PROYECTO	<u>Mejora del alumbrado público de Hoyo de Pinares con criterios de ahorro y eficiencia energética a través de empresas de servicios energéticos²⁹</u>														
ESE	<u>GEYCA ENERGÍA</u>														
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA QUE SE ACOMETERÁ EL PROYECTO	Tipo de instalación/ instalaciones que integran el proyecto: <u>Alumbrado público.</u> Localización: <u>Hoyo de Pinares (Ávila).</u> Pública o privada: <u>Pública.</u> Entidad a la que pertenece: <u>Ayuntamiento de Hoyo de Pinares.</u> Línea de base o consumo de referencia (antes de la implantación del proyecto):														
		Total	Electricidad	Combustible	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Otros						
			Desglose del consumo energético		Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)										
	Consumo energético (MWh/año)		386,4					386,4							
	Coste energético (€/año)	23.218													
%	-	100 %					100 %								
<u>Se consume únicamente electricidad. El alumbrado público supone el 48% del consumo eléctrico total.</u>															
FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	Año de entrada en funcionamiento o, en su caso, año en el que se prevé su entrada (desglose por medida en su caso): Plazo de construcción del proyecto (desglose por medida en su caso): Vida útil del proyecto (desglose por medida en su caso):														
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Estudios llevados a cabo para identificar las potenciales medidas a implantar: Medidas implantadas o a implantar:														
	Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada												
	Sustitución de lámparas	Alumbrado	Sustitución de lámparas de vapor de mercurio por lámparas de vapor de sodio de alta presión.												
	Regulación	Alumbrado	Regulación del alumbrado por medio de balastos de doble nivel, en cuadros en que interese más que el regulador-estabilizador												
	Regulación	Alumbrado	Regulación del alumbrado por medio de fotocélula + reloj astronómico												
Regulación									Alumbrado	Regulación del alumbrado por medio de reguladores estabilizadores					
<u>El proyecto de mejora se ha llevado en un conjunto de instalaciones que suponen el 76,58 % del consumo.</u>															
Medidas descartadas tras el estudio (por dificultades técnicas, económicas, etc): <u>Sustitución de luminarias y regulación por punto de luz.</u>															
AHORROS ESTIMADOS	Ahorro energético (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teórico y real (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)														
	Medida	MWh/año	% respecto consumo inicial	Reducción emisiones (toneladas CO ₂ /año)	Procedimiento de cálculo	Protocolos utilizados									
	Total (en los 10 meses analizados)	96.128 MWh/10 meses	48,65												
Total (extrapolación a 12 meses)		115.354/año	48,65	26,87											

²⁹ La ficha ha sido cumplimentada por Garrigues Medio Ambiente a partir de la información facilitada por APEA.

	Ahorro económico (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teóricos y reales (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto) <table><tr><th>Medida</th><th>€/año</th><th>% respecto coste económico inicial</th><th>Procedimiento de cálculo</th></tr><tr><td>Total (en los 10 meses analizados)</td><td>10.159,74 €/10 meses</td><td>52,51</td><td></td></tr><tr><td>Total (extrapolación a 12 meses)</td><td>12.192</td><td>52,5</td><td></td></tr></table>	Medida	€/año	% respecto coste económico inicial	Procedimiento de cálculo	Total (en los 10 meses analizados)	10.159,74 €/10 meses	52,51		Total (extrapolación a 12 meses)	12.192	52,5	
Medida	€/año	% respecto coste económico inicial	Procedimiento de cálculo										
Total (en los 10 meses analizados)	10.159,74 €/10 meses	52,51											
Total (extrapolación a 12 meses)	12.192	52,5											
FINANCIACIÓN	Inversión y período de retorno o de recuperación de la inversión del proyecto (total y por medida) <table><tr><th>Medida</th><th>Inversión (€)</th><th>Período de retorno (años)</th></tr><tr><td>Total</td><td>142.000 € sin IVA (164.727 con IVA), de los cuales 75.206,38 € provienen de subvención E4 y 89.520,58 € son financiados por la ESE</td><td>11,6 (incluyendo subvención) 6,3 (descontando el importe de la subvención)</td></tr></table> Tipo de financiación: • Especificar quién asume la financiación de la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética: <u>la ESE asume la financiación de aproximadamente el 54% de la inversión (89.520,58 €), mientras el otro 46% (75.206,38 €) procede de una subvención por parte de la Comunidad Autónoma dentro de las actuaciones de la E4.</u> • Especificar cómo se financia. Recursos propios o ajenos:	Medida	Inversión (€)	Período de retorno (años)	Total	142.000 € sin IVA (164.727 con IVA), de los cuales 75.206,38 € provienen de subvención E4 y 89.520,58 € son financiados por la ESE	11,6 (incluyendo subvención) 6,3 (descontando el importe de la subvención)						
Medida	Inversión (€)	Período de retorno (años)											
Total	142.000 € sin IVA (164.727 con IVA), de los cuales 75.206,38 € provienen de subvención E4 y 89.520,58 € son financiados por la ESE	11,6 (incluyendo subvención) 6,3 (descontando el importe de la subvención)											
CONTRATO	Modalidad de contratación empleada: • <u>Contratos administrativos mixtos de suministro y servicios. El proyecto se ha dividido en dos contratos:</u> ○ <u>Contrato para aquellas actuaciones que suponen un ahorro de energía de forma directa (ejemplo: suministro, instalación y mantenimiento de lámparas, equipos de regulación, etc.).</u> ○ <u>Contrato para aquellas actuaciones que suponen una mejora de las instalaciones existentes para favorecer de forma indirecta el ahorro de energía (ejemplo: suministro, instalación y mantenimiento de luminarias, cableado y obra civil, etc.).</u> Breve descripción de aspectos que se detallan en el contrato entre la ESE y el interesado (si aplican): • Garantías de rendimientos: • Reparto de ahorros entre cliente y ESE: <u>El Cliente no consigue ahorros hasta finalizar el contrato (hasta que la cantidad a devolver haya sido satisfecha). No obstante, en el caso de que el ahorro real sea mayor al estimado, éste se repartirá entre el Ayuntamiento y la ESE.</u> • Penalizaciones asociadas a incumplimientos: • Medidas para conseguir los ahorros de energía: • Procedimiento de medida y verificación de los ahorros. Especificar si se detalla en el contrato. • Línea de base o consumo de referencia de las instalaciones y ajustes necesarios. Especificar si se detalla en el mismo así como los ajustes considerados. • Alcance del mantenimiento: • Régimen económico del contrato (conceptos por los que se realiza el pago): • Duración del contrato: <u>4 años con posibilidad de prorrogarse dos años más.</u> • Período máximo de retorno: • Otros:												
PRINCIPALES DIFICULTADES	Desde el punto de vista jurídico: De tipo económico: <u>la medida de sustitución de luminarias fue descartada porque aumentaba mucho el período de retorno de la inversión.</u> De carácter técnico:												
OTROS ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO													

IMÁGENES O FOTOS					
RESUMEN	Medida	Inversión (€)	Ahorro energía (MWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Recuperación inversión (años)
	Total	142.000 € sin IVA	115.354	12.192	11,6 (incluyendo subvención) 6,3 (descontando el importe de la subvención)

5.3.1.2 Hospitales

TÍTULO DEL PROYECTO	<u>HOSPITAL NUESTRA SEÑORA DE VALME</u>								
ESE	<u>DALKIA ENERGÍA Y SERVICIOS S.A.</u>								
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA QUE SE ACOMETERÁ EL PROYECTO	Tipo de instalación/ instalaciones que integran el proyecto: <u>HOSPITAL.</u> Localización: <u>SEVILLA.</u> Pública o privada: <u>PÚBLICA.</u> Entidad a la que pertenece: <u>SERVICIO ANDALUZ DE SALUD.</u> Línea de base o consumo de referencia (antes de la implantación del proyecto): <u>SE CONOCE EL CONSUMO DE COMBUSTIBLE Y EL CONSUMO DE ELECTRICIDAD PARA REFRIGERACIÓN.</u>								
		Total	Electricidad	Combustible	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Otros
			Desglose del consumo energético		Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)				
	Consumo energético (MWh/año)	14.203,2	1.243,2	12.960,0	desconocido	1.135,4	desconocido	desconocido	desconocido
	Coste energético (€/año)	743.180	149.180	594.000	desconocido	136.244	desconocido	desconocido	desconocido
%	100	9	91						
FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	Año de entrada en funcionamiento o, en su caso, año en el que se prevé su entrada (desglose por medida en su caso): <u>2005.</u> Plazo de construcción del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>8 MESES.</u> Vida útil del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>CONTRATO A 10 AÑOS.</u>								
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Estudios llevados a cabo para identificar las potenciales medidas a implantar: <u>SE LLEVÓ A CABO UNA AUDITORÍA ENERGÉTICA TRAS LA CUAL SE REALIZÓ UN ESTUDIO DE LA INSTALACIÓN.</u> Medidas implantadas o a implantar:								
	Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada						
	CAMBIO DE GASÓLEO A GAS NATURAL	VAPOR Y CALEFACCIÓN	SUSTITUCIÓN DE CALDERAS DE PRODUCCIÓN OBSOLETAS Y CAMBIO DE LOS QUEMADORES DE TODAS ELLAS PARA TRABAJAR CON GAS NATURAL						
	CAMBIO DE MÁQUINAS DE REFRIGERACIÓN	CLIMATIZACIÓN	CAMBIO DE MÁQUINAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO OBSOLETAS						
	IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y CONTADORES	GENERACIÓN DE CALOR Y FRÍO	IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL Y DE CONTADORES PARA EL REGISTRO DE DATOS. SE DISPONE DE TELEGESTIÓN						
Medidas descartadas tras el estudio (por dificultades técnicas, económicas, etc):									

AHORROS ESTIMADOS	Ahorro energético (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teórico y real (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)					
	Medida	MWh/año	% respecto consumo inicial	Reducción emisiones (toneladas CO ₂ /año)	Procedimiento de cálculo	Protocolos utilizados ¹
	PROYECTO CONJUNTO (teórico)	2.130,5	15	913,8	ESTUDIO Y ANÁLISIS DE CONSUMOS PREVIOS	PROTOCOLO INTERNO DALKIA
	PROYECTO CONJUNTO (real)	1.714,5	12	863,5	RECOGIDA DE CONSUMOS REALES Y TRATAMIENTO DE DATOS	PROTOCOLO INTERNO DALKIA
	(1) Protocolos utilizados para cada medida.					
	<u>USO DE CONTADORES DE MEDIDA EN PRODUCCIÓN Y CONSUMO, Y TRATAMIENTO POSTERIOR DE LOS DATOS RECOGIDOS</u>					
	Ahorro económico (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teóricos y reales (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)					
	<u>LOS AHORROS ECONÓMICOS EN COSTES DE EXPLOTACIÓN SON MUY ELEVADOS DEBIDO AL CAMBIO DE GASÓLEO A GAS NATURAL COMO COMBUSTIBLE EN CALDERAS.</u>					
	Medida	€/año	% respecto coste económico inicial	Procedimiento de cálculo		
	PROYECTO CONJUNTO (teórico)	222.304	30	ESTUDIO Y ANÁLISIS DE CONSUMOS PREVIOS		
	PROYECTO CONJUNTO (real)	206.634	28	RECOGIDA DE CONSUMOS REALES Y TRATAMIENTO DE DATOS		
FINANCIACIÓN	Inversión y período de retorno o de recuperación de la inversión del proyecto (total y por medida)					
	<u>EL PERÍODO DE RETORNO ES RELATIVAMENTE BAJO, DEBIDO AL IMPORTANTE AHORRO ECONÓMICO DERIVADO DEL CAMBIO DE COMBUSTIBLE</u>					
	Medida	Inversión (€)	Período de retorno (años)			
	Total	1.800.000	5,6 (período de retorno de la inversión dedicada a la implantación de medidas de ahorro energético)			
	<u>PARTE DE LA INVERSIÓN TOTAL SE HA EMPLEADO PARA SUSTITUIR EQUIPOS OBSOLETOS POR LO QUE, A EFECTOS DE CALCULAR EL PERÍODO DE RETORNO, ÚNICAMENTE SE HA CONSIDERADO LA INVERSIÓN DESTINADA A LA IMPLANTACIÓN DE MEDIDAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA.</u>					
	Tipo de financiación:					
	- Especificar quién asume la financiación de la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética: <u>LA INVERSIÓN ES ASUMIDA POR DALKIA ENERGÍA Y SERVICIOS EN SU TOTALIDAD.</u> - Especificar cómo se financia. Recursos propios o ajenos. <u>LA INVERSIÓN SE FINANCIA CON RECURSOS PROPIOS.</u>					
CONTRATO	Modalidad de contratación empleada:					
	<u>CONTRATO P1, P2, P3, P4 y P5.</u>					
	Breve descripción de aspectos que se detallan en el contrato entre la ESE y el interesado (si aplican):					
	- Garantías de rendimientos: <u>CONTRATO DE GARANTÍA DE RESULTADOS FIJADOS AL INICIO.</u> - Reparto de ahorros entre cliente y ESE: - Penalizaciones asociadas a incumplimientos: - Medidas para conseguir los ahorros de energía: <u>IMPLANTACIÓN DE NUEVOS EQUIPOS Y CONTROL.</u> - Procedimiento de medida y verificación de los ahorros. Especificar si se detalla en el contrato. <u>MEDICIÓN MEDIANTE CONTADORES.</u> - Línea de base o consumo de referencia de las instalaciones y ajustes necesarios. Especificar si se detalla en el mismo así como los ajustes considerados. <u>SE DETALLA EL CONSUMO BASE EN EL CONTRATO. NO SE</u>					

	<u>REALIZAN AJUSTES SOBRE EL CONSUMO BASE.</u> - Alcance del mantenimiento: <u>MANTENIMIENTO Y GARANTÍA TOTAL DE LAS INSTALACIONES.</u> - Régimen económico del contrato (conceptos por los que se realiza el pago): <u>EL PAGO SE REALIZA POR CONSUMO DE ENERGÍA CALORÍFICA Y FRIGORÍFICA, POR MANTENIMIENTO, POR GARANTÍA TOTAL Y POR FINANCIACIÓN DE LAS MEJORAS INTRODUCIDAS.</u> - Duración del contrato: <u>10 AÑOS</u> - Período máximo de retorno: - Otros:										
PRINCIPALES DIFICULTADES	Desde el punto de vista jurídico: - De tipo económico: - De carácter técnico: -										
OTROS ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO											
IMÁGENES O FOTOS											
RESUMEN	<table><tr><th>Medida</th><th>Inversión (€)</th><th>Ahorro energía (MWh/año)</th><th>Ahorro económico (€/año)</th><th>Recuperación inversión (años)</th></tr><tr><td>PROYECTO CONJUNTO</td><td>1.800.000</td><td>1.714,5</td><td>206.634</td><td>5,6</td></tr></table>	Medida	Inversión (€)	Ahorro energía (MWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Recuperación inversión (años)	PROYECTO CONJUNTO	1.800.000	1.714,5	206.634	5,6
Medida	Inversión (€)	Ahorro energía (MWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Recuperación inversión (años)							
PROYECTO CONJUNTO	1.800.000	1.714,5	206.634	5,6							

5.3.2 Ámbito privado

5.3.2.1 Hoteles

TÍTULO DEL PROYECTO	<u>ESTUDIO ENERGÉTICO DE DETALLE EN HOTEL EN CANARIAS</u>								
ESE	<u>UTE UNION FENOSA Comercial, S.L. y SOCOIN</u>								
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA QUE SE ACOMETERÁ EL PROYECTO	Tipo de instalación/ instalaciones que integran el proyecto: <u>Hotel 4*</u>. Localización: <u>Playa de las Américas (Tenerife).</u> Pública o privada: <u>Privada</u> Entidad a la que pertenece: <u>Cadena de Hoteles y Resort de implantación nacional</u> Línea de base o consumo de referencia (antes de la implantación del proyecto):								
		Total	Electricidad	Combustible	Calefacción	Refrigeración	ACS	Iluminación	Otros
			Desglose del consumo energético		Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)				
	Consumo energético (MWh/año)	4.802,9	3.475,8	1.327,1	66,5	381,9	1.108,1	368,1	2.878,3
	Coste energético (€/año)	329.450	251.993	77.457	3.879	27.684	64.678	26.690	206.519
% (€)	-	76	24	1,2	8,4	19,7	8,1	62,6	
FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	Año de entrada en funcionamiento o, en su caso, año en el que se prevé su entrada (desglose por medida en su caso): <u>2010.</u> Plazo de construcción del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>Año y medio.</u> Vida útil del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>Hasta su agotamiento (aproximadamente 15 años).</u>								
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Estudios llevados a cabo para identificar las potenciales medidas a implantar: <u>estudios energéticos (auditoría energética detallada).</u> Medidas implantadas o a implantar:								
	Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada						
	1. Instalación solar térmica (ACS y Piscinas)	ACS y piscinas	Instalación de un sistema de captadores solares térmicos que, colocados en la azotea del hotel, aprovecharán el calor procedente del Sol para calentar el agua fría que proviene de la red de distribución y que posteriormente se utiliza en la distribución de ACS.						
	2. Instalación de una nueva caldera en sustitución de una de las existentes	Climatización	Sustitución de la caldera que tiene peor rendimiento y programación de nuevo de la centralita de control para que la nueva funcione siempre como caldera maestra, aprovechando las dos marchas que posee el quemador.						
	3. Reutilización del agua desechada en piscinas	Agua fría	El 85 % del agua consumida en piscinas se conducirá a uno de los aljibes, que será el que alimente en exclusiva a los fluxores, con el consecuente ahorro de agua de red.						
	4. Optimación del sistema de iluminación	Iluminación	Cambios en las potencias de las lámparas así como la instalación de sistemas de control de la iluminación automáticos.						
	5. Optimación de puntos terminales de consumo de agua	ACS	Consiste en reducir el consumo en duchas y lavabos de los baños de las habitaciones, mediante aireadores y limitadores de caudal Los ahorros que se obtendrán serán 6.870 m ³ de agua y 246.760 kWh de gasóleo						
	6. Optimización del funcionamiento de las máquinas enfriadoras	Frío industrial	Con el fin de evitar arranques y paradas continuos de los compresores, se realizará la instalación de descargadores de los cilindros de los compresores para conseguir fraccionar las etapas de potencia y así reducir el número de arranques y paradas y permitir a las máquinas trabajar de forma más estable y con mejor rendimiento						

AHORROS
ESTIMADOS

Medidas descartadas tras el estudio (por dificultades técnicas, económicas, etc):

- Optimización del sistema de desinfección en piscinas
- Instalación de una planta potabilizadora de agua de mar
- Instalación de un sistema de gestión energética

Ahorro energético (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teórico y real (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)

Medida	MWh/año	% respecto consumo inicial	Reducción emisiones (toneladas CO2/año)	Procedimiento de cálculo	Protocolos utilizados
1. Instalación solar térmica (ACS y Piscinas)	557,060	11,6	161,55	Uso del CTE	IPMVP Opción “B”
2. Instalación de una nueva caldera en sustitución de una de las existentes	148,137	3,1	42,96	Uso de los rendimientos de la nueva caldera	IPMVP Opción “B”
3. Reutilización del agua desechada en piscinas	0	0	0,00	Recogida de datos	IPMVP Opción “B”
4. Optimación del sistema de iluminación	9,242	0,2	4,16	Recogida de datos	IPMVP Opción “A”
5. Optimación de puntos terminales de consumo de agua	246,760	5,1	71,56	Recogida y uso de datos	IPMVP Opción “A”
6. Optimización del funcionamiento de las máquinas enfriadoras	172,449	3,6	77,60	Recogida de datos, uso de datos procedentes del fabricante	IPMVP Opción “B”
Total	1.133,648	23,6	357,83		IPMVP

Ahorro económico (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teóricos y reales (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)

Medida	€/año	% respecto coste económico inicial	Procedimiento de cálculo
1. Instalación solar térmica (ACS y Piscinas)	32.514	9,8	Cálculo del precio de la energía que interviene: Gasóleo C.
2. Instalación de una nueva caldera en sustitución de una de las existentes	8.646	2,6	Cálculo del precio de la energía que interviene: Gasóleo C.
3. Reutilización del agua desechada en piscinas	22.488	6,8	Precio del agua ahorrada.
4. Optimación del sistema de iluminación	523	0,2	Cálculo del precio de la energía que interviene: Electricidad.
5. Optimación de puntos terminales de consumo de agua	27.840	8,5	Precio del agua ahorrada.
6. Optimización del funcionamiento de las máquinas enfriadoras	12.503	3,8	Cálculo del precio de la energía que interviene: Electricidad.
Total	104.514	31,72	

FINANCIACIÓN	Inversión y período de retorno o de recuperación de la inversión del proyecto (total y por medida)				
	Medida	Inversión (€)	Período de retorno (años)		
	1. Instalación solar térmica (ACS y Piscinas)	252.288	7,8		
	2. Instalación de una nueva caldera en sustitución de una de las existentes	29.689	3,4		
	3. Reutilización del agua desechada en piscinas	24.990	1,1		
	4. Optimación del sistema de iluminación	1.096	3,6		
	5. Optimación de puntos terminales de consumo de agua	15.296	0,5		
	6. Optimización del funcionamiento de las máquinas enfriadoras	17.074	1,4		
Total		340.433	3,3		
Tipo de financiación:					
• Especificar quién asume la financiación de la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética: ESE. • Especificar cómo se financia: Recursos propios de la Empresa de Servicios Energéticos.					
CONTRATO	Modalidad de contratación empleada:				
	• Contrato de rendimiento energético. Modalidad de ahorros compartidos.				
	Breve descripción de aspectos que se detallan en el contrato entre la ESE y el interesado (si aplican):				
	• Garantías de rendimientos: ahorros de energía (80%) durante la duración de todo el contrato. • Reparto de ahorros entre cliente y ESE: 15% para el Cliente, 85% para la ESE. • Medidas para conseguir los ahorros de energía: Todas las medidas viables descritas en el Estudio Energético de Detalle. • Procedimiento de medida y verificación de los ahorros. Especificar si se detalla en el contrato. Las incluidas en el Plan de Medida y Verificación de acuerdo al IPM&VP, para desarrollar la Línea de Base. • Alcance del mantenimiento: No se incluye en el contrato, pero sí se prescribe monitorización en continuo. • Régimen económico del contrato: concepto variable por rendimiento energético. • Duración del contrato: 5 años.				
PRINCIPALES DIFICULTADES	Desde el punto de vista jurídico:				
	De tipo económico:				
	De carácter técnico:				
OTROS ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO					
IMÁGENES O FOTOS					
RESUMEN	Medida	Inversión (€)	Ahorro energía (MWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Recuperación inversión (años)
	1. Instalación solar térmica(ACS y Piscinas)	252.288	557,060	32.514	7,8
	2. Instalación de una nueva caldera en sustitución de una de las existentes	29.689	148,137	8.646	3,4
	3. Reutilización del agua desechada en piscinas	24.990	0	22.488	1,1

	4. Optimización del sistema de iluminación	1096	9,242	523	3,6
	5. Optimización de puntos terminales de consumo de agua	15.296	246,760	27.840	0,5
	6. Optimización del funcionamiento de las máquinas enfriadoras	17.074	172,449	12.503	1,4
	Total	340.433	1.133,648	104.514	3,3

5.3.2.2 Industria

TÍTULO DEL PROYECTO	GESTIÓN Y EXPLOTACIÓN DE LAS PLANTAS DE VAPOR Y AIRE COMPRIMIDO																																																				
ESE	COFELY ESPAÑA SAU																																																				
DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN EN LA QUE SE ACOMETERÁ EL PROYECTO	Tipo de instalación/ instalaciones que integran el proyecto: <u>Industria.</u> Localización: <u>Parque empresarial Fontana, Linares (Jaén).</u> Pública o privada: <u>Privada.</u> Entidad a la que pertenece: <u>SANTANA MOTOR.</u> Línea de base o consumo de referencia (antes de la implantación del proyecto): <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Total</th><th>Electricidad</th><th>Combustible</th><th>Vapor</th><th>Refrigeración</th><th>ACS</th><th>Iluminación</th><th>A. Comp</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td colspan="2">Desglose del consumo energético</td><td colspan="5">Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)</td></tr> <tr> <td>Consumo energético (MWh/año)</td><td>30.078</td><td></td><td></td><td>26.178</td><td></td><td></td><td></td><td>3.900</td></tr> <tr> <td>Coste energético (€/año)</td><td>616.000</td><td></td><td></td><td>418.000</td><td></td><td></td><td></td><td>198.000</td></tr> <tr> <td>%</td><td>-</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>									Total	Electricidad	Combustible	Vapor	Refrigeración	ACS	Iluminación	A. Comp			Desglose del consumo energético		Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)					Consumo energético (MWh/año)	30.078			26.178				3.900	Coste energético (€/año)	616.000			418.000				198.000	%	-							
	Total	Electricidad	Combustible	Vapor	Refrigeración	ACS	Iluminación	A. Comp																																													
		Desglose del consumo energético		Desglose por uso de la energía (perfil de consumo)																																																	
Consumo energético (MWh/año)	30.078			26.178				3.900																																													
Coste energético (€/año)	616.000			418.000				198.000																																													
%	-																																																				
FUNCIONAMIENTO DEL PROYECTO	Año de entrada en funcionamiento o, en su caso, año en el que se prevé su entrada (desglose por medida en su caso): <u>2002.</u> Plazo de construcción del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>Inicio 08/10/2001 – Fin 30/06/2002.</u> Vida útil del proyecto (desglose por medida en su caso): <u>5 años.</u>																																																				
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	Estudios llevados a cabo para identificar las potenciales medidas a implantar: Medidas implantadas o a implantar: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Medida</th><th>Aplicación</th><th>Descripción de la tecnología empleada</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Caldera</td><td>Vapor</td><td>Caldera Vulcano Sadeca de 6000 kg/h de vapor, 12 bar</td></tr> <tr> <td>Compresor</td><td>Aire Comprimido</td><td>Compresor de caudal Variable Atlas Copco, 6,5 bar</td></tr> </tbody> </table> Medidas descartadas tras el estudio (por dificultades técnicas, económicas, etc):								Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada	Caldera	Vapor	Caldera Vulcano Sadeca de 6000 kg/h de vapor, 12 bar	Compresor	Aire Comprimido	Compresor de caudal Variable Atlas Copco, 6,5 bar																																				
Medida	Aplicación	Descripción de la tecnología empleada																																																			
Caldera	Vapor	Caldera Vulcano Sadeca de 6000 kg/h de vapor, 12 bar																																																			
Compresor	Aire Comprimido	Compresor de caudal Variable Atlas Copco, 6,5 bar																																																			
AHORROS ESTIMADOS	Ahorro energético (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teórico y real (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto) <table border="1"> <thead> <tr> <th>Medida</th><th>MWh/año</th><th>% respecto consumo inicial</th><th>Reducción emisiones (toneladas CO₂/año)</th><th>Procedimiento de cálculo</th><th>Protocolos utilizados</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vapor (teórico)</td><td>1.415</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Vapor (real)</td><td>2.685</td><td>10</td><td></td><td>Comparación contador entrada y salida</td><td>Interno</td></tr> <tr> <td>Aire comprimido (teórico)</td><td>183</td><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>Aire comprimido</td><td>366</td><td>9</td><td></td><td>Comparación</td><td>Interno</td></tr> </tbody> </table>								Medida	MWh/año	% respecto consumo inicial	Reducción emisiones (toneladas CO ₂ /año)	Procedimiento de cálculo	Protocolos utilizados	Vapor (teórico)	1.415	5				Vapor (real)	2.685	10		Comparación contador entrada y salida	Interno	Aire comprimido (teórico)	183	5				Aire comprimido	366	9		Comparación	Interno															
Medida	MWh/año	% respecto consumo inicial	Reducción emisiones (toneladas CO ₂ /año)	Procedimiento de cálculo	Protocolos utilizados																																																
Vapor (teórico)	1.415	5																																																			
Vapor (real)	2.685	10		Comparación contador entrada y salida	Interno																																																
Aire comprimido (teórico)	183	5																																																			
Aire comprimido	366	9		Comparación	Interno																																																

	(real)				contador entrada y salida	
	Total (real)	3.051	10			

Ahorro económico (por cada medida o para el proyecto en su conjunto): teóricos y reales (en caso de haberse ejecutado ya el proyecto)

Medida	€/año	% respecto coste económico inicial	Procedimiento de cálculo
Vapor (teórico)	23.000	5	
Vapor (real)	43.000	10	
Aire comprimido (teórico)	9.000	5	
Aire comprimido (real)	19.000	9	
Total (real)	62.000	10	

Medida	Inversión (€)	Período de retorno (años)
Vapor	220.000	5
Aire Comprimido	150.000	5
Total	370.000	5

El período de retorno indicado son los 5 años de duración del contrato, tanto si se amortizan los equipos implantados como si no.

Tipo de financiación:

- Especificar quién asume la financiación de la inversión asociada al proyecto de eficiencia energética: Inversión asumida por la ESE.
- Especificar cómo se financia. Recursos propios o ajenos. Recursos propios.

Modalidad de contratación empleada:

- Contrato de suministro de energía o Energy Supply Contract (ESC).

Breve descripción de aspectos que se detallan en el contrato entre la ESE y el interesado (si aplican):

- Garantías de rendimientos: objetivo de mantener invariables los costes de explotación para el cliente (consumos energéticos, mantenimiento y reparaciones), antes y después de implantar las medidas, y durante la duración del contrato.
- Reparto de ahorros entre cliente y ESE: No.
- Penalizaciones asociadas a incumplimientos: Sí. Ejemplo: falta de suministro.
- Medidas para conseguir los ahorros de energía: Obras + conducción de las instalaciones.
- Procedimiento de medida y verificación de los ahorros. Especificar si se detalla en el contrato.
- Línea de base o consumo de referencia de las instalaciones y ajustes necesarios. Especificar si se detalla en el mismo así como los ajustes considerados.
- Alcance del mantenimiento: de explotación, predictivo, preventivo, correctivo.
- Régimen económico del contrato (conceptos por los que se realiza el pago): cuota fija por mantenimiento y amortización y cuota variable por consumo en contador.
- Duración del contrato: 5 años.
- Período máximo de retorno: 5 años.
- Otros:

Desde el punto de vista jurídico:

De tipo económico:

De carácter técnico:

OTROS ASPECTOS RELEVANTES DEL PROYECTO

IMÁGENES O FOTOS					
RESUMEN	Medida	Inversión (€)	Ahorro energía (MWh/año)	Ahorro económico (€/año)	Recuperación inversión (años)
	Vapor	220.000	2.685	43.000	5
	Aire Comprimido	150.000	366	23.000	5
	Total	370.000	3.051	62.000	5

Anexos

ANEXO I. PRINCIPALES FUENTES DE INFORMACIÓN ANALIZADAS

A continuación se resumen las principales referencias y documentaciones utilizadas para la elaboración del presente Estudio:

Publicaciones:

- Beneficios energéticos y ahorro de costes. Cámara Oficial de Comercio e Industria de Madrid. Marzo 2009.
- Energía de la biomasa. Octubre 2007. IDAE.
- Energía y Consumo. Fundación Asturiana de la Energía (FAEN). Agencia de Sanidad Ambiental y Consumo.
- Energy Service Companies in Europe. Status Report 2005. Institute for Environment and Sustainability. Joint Research Centre. European Commission.
- ESCOs Around the World. Lessons Learned in 49 Countries. Shirley J. Hansen. Ph.D. with Pierre Langlois and Paolo Bertoldi, 2009.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Sector Edificación. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 1. Subsector química. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 2. Subsector alimentación, bebidas y tabaco. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 3. Subsector minerales no metálicos. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.

- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 4. Subsector siderúrgica y fundición. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 5.1. Subsector pasta, papel e impresión. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 5.2. Subsector textil, cuero y calzado. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 5.3. Subsector metalurgia no férrea. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 5.4. Subsector transformados metálicos. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 5.5. Subsector equipos de transporte. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. 5.6. Subsector madera, corcho y muebles. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España 2004-2012. Sector Servicios Públicos. Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y de Pequeña y Mediana Empresa. Ministerio de Economía. Noviembre de 2003.
- Fundación Centro de Recursos Ambientales de Navarra, 2007.
- Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Establecimientos Hoteleros de la Comunidad Valenciana. Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. AVEN, 2007.

- Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Oficinas y Despachos. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Comunidad de Madrid y FENERCOM. 2007.
- Guía de ahorros y eficiencia energética en locales comerciales de la Comunidad Valenciana. Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. AVEN. 2007.
- Guía de Eficiencia Energética en Instalaciones Deportivas. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Comunidad de Madrid y FENERCOM. 2008.
- Guía de Gestión Energética en el Sector Hotelero. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Comunidad de Madrid y FENERCOM. 2007.
- Guía de Integración Solar Fotovoltaica. Consejería de Economía y Hacienda, Comunidad de Madrid y FENERCOM. 2009.
- Guía de la Energía Geotérmica. Dirección General de Industria, Energía y Minas, Comunidad de Madrid y FENERCOM. 2007.
- Guía de Servicios Energéticos para Administraciones Locales. Plan de Ahorro y Eficiencia Energética. AVEN.
- Guía práctica de la energía para la rehabilitación de edificios. IDAE. Abril 2008.
- Latest Development of Energy Service Companies across Europe. –A European ESCO Update-. 2007. Institute for Environment and Sustainability. Joint Research Centre. European Commission.
- Protocolo Internacional de Medida y Verificación. Conceptos y Opciones para Determinar el Ahorro de Energía y Agua. Volumen 1. EVO. Abril 2007.

Páginas Web:

- Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen):
<http://www.eneragen.org/>
- Asociación de Empresas de Mantenimiento Integral y Servicios Energéticos (AMI):
<http://www.amiasociacion.es/>

- Asociación de Empresas de Eficiencia Energética (A3E):
<http://www.asociacion3e.org/index.php>
- Asociación de Empresas de Redes de Calor y Frío (ADHAC):
<http://redesurbanascaloryfrio.com>
- Asociación de Empresas de Servicios Energéticos (ANESE): <http://www.anese.es/>
- Euroheat & Power: www.euroheat.org/
- European Association of Energy Service Companies (EU-ESCO):
<http://www.eu-esco.org/>
- European Federation of Intelligent Energy Efficiency Services (EFIEES):
<http://www.efiees.org>
- Guardia Civil española: <http://www.guardiacivil.org/quesomos/medios/>
- Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía (IDAE): <http://www.idae.es/>
- Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITYC):
<http://www.mityc.es/es-ES/Paginas/index.aspx>
- Registro de ESE de la Comisión Europea:
<http://re.jrc.ec.europa.eu/energyefficiency/ESCO/index.htm>

