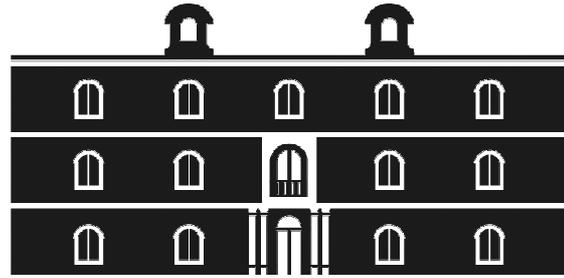


Universidad
Politécnica
de Cartagena



industriales
etsii UPCT

Estado del Arte de Actuaciones de Eficiencia Energética en Polígonos Industriales

Titulación: Máster en Energías Renovables

Alumno: Francisco Antonio Artero Carrillo

Directores: Ángel Molina García

José Miguel Paredes Parra

Cartagena, Septiembre de 2013

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	8
INICIATIVAS EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	10
INICIATIVAS DE TIPO NORMATIVO.....	10
EFICIENCIA DEL USO FINAL DE LA ENERGÍA	11
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS.....	16
MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	19
FOMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES	29
GUÍAS TÉCNICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA.....	36
GUÍAS TÉCNICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA	36
GUÍAS TÉCNICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA	45
PROYECTOS DE DEMOSTRACIÓN	48
PROYECTOS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA.....	48
PROYECTOS PARA EL AUMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA	81
PROYECTOS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL AUMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS EDIFICIOS	95
CONCLUSIONES	114
ANEXO: NORMATIVA APLICABLE	115
REFERENCIAS	125

INTRODUCCIÓN

SITUACIÓN ENERGÉTICA

En la civilización moderna, la disponibilidad de energía está fuertemente ligada al nivel de bienestar, a la salud y a la duración de vida del ser humano.

La energía ocupa un sector estratégico, ya que sin ella no podemos vivir. Es indispensable para la iluminación, para protegernos del frío y para transportar personas y mercancías, pero también es la base de todos los sectores económicos (agricultura, industria y servicios), además del progreso científico.

Disfrutar de nuestra calidad de vida necesita de un elevado consumo de energía, que genera, lógicamente, contaminación del aire, el agua, el suelo y el clima, cuyo impacto debe reducirse al mínimo.

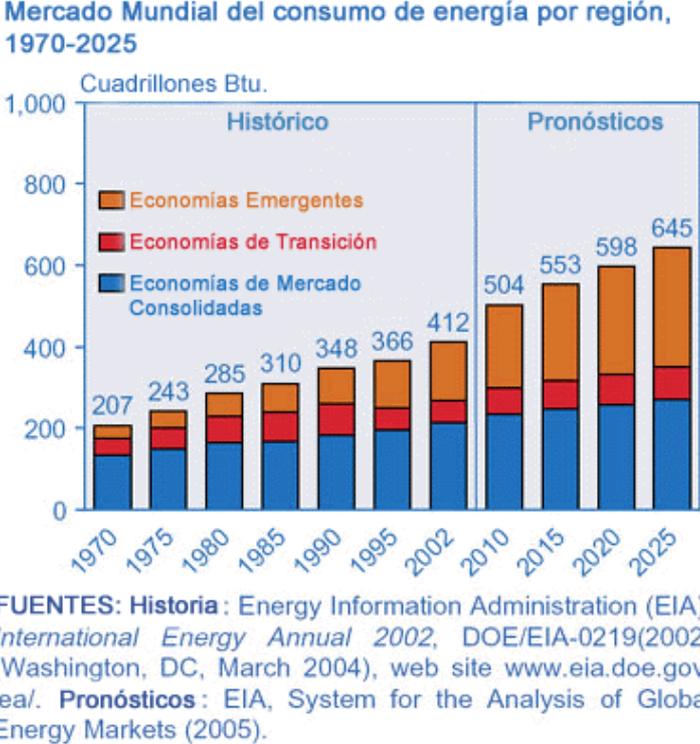
Actualmente, los países más pobres muestran los consumos más bajos de energía, mientras que los países más ricos utilizan grandes cantidades de la misma. Sin embargo este escenario está cambiando de forma drástica, cambio que se acentuará en los próximos años, donde serán precisamente los países en vías de desarrollo quienes experimenten con mayor rapidez un aumento en su consumo de energía debido al incremento que tendrán tanto en sus poblaciones como en sus economías.

Según el informe de la "International Energy Outlook 2007", se estima que el consumo de energía en el mundo se incremente en un 57% entre 2004 y 2030, a pesar de que se espera que los precios tanto del petróleo como del gas natural sigan en aumento. Gran parte de este incremento será producido por el crecimiento experimentado en los países con economías emergentes.

A nivel mundial, se espera que los sectores industrial y de transporte sean los que experimenten un crecimiento más rápido, del 2,1% por año, en ambos sectores. En el ámbito residencial y comercial se esperan crecimientos más lentos, con un promedio anual de 1,5 y 1,9% entre 2002 y 2025.

En los mercados consolidados, donde el crecimiento de la población se espera que sea muy pequeño o negativo, el sector comercial crece a un ritmo más rápido que en el resto de los sectores, y este incremento se basa en el desarrollo de las telecomunicaciones y equipamientos para oficinas, situación que pone en evidencia el desplazamiento de una sociedad industrial a una sociedad de servicios.

Gráfica del consumo esperado de energía, según países emergentes, en transición o consolidados:



Fuente: International Energy Outlook 2007

Estos datos ponen de manifiesto la importancia de la eficiencia energética para la reducción de consumo de combustibles fósiles, debido al importante aumento de la demanda energética que se experimentará en los países emergentes.

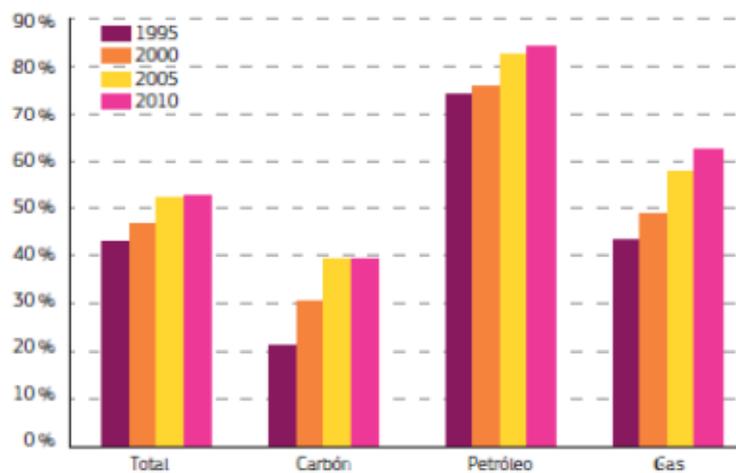
Los combustibles fósiles no son inagotables, y ante el importante aumento de su consumo que se espera en los próximos años, pueden escasear y aumentar ostensiblemente su precio, aparte del aumento de la contaminación ambiental que dicho aumento de consumo conlleva.

Situación en Europa

Europa consume e importa cada vez más energía. La Unión Europea, segunda economía mundial, consume una quinta parte de la energía que se produce en el mundo, pero cuenta con muy escasas reservas.

Alrededor del 80% de la energía que se consume en la UE procede de combustibles fósiles (petróleo, gas natural y carbón). Una proporción significativa y creciente de éstos procede de fuera de la UE. La dependencia del petróleo y del gas importado, que en la actualidad se sitúa en torno al 50 %, podría elevarse al 70 % en 2030.

Evolución de las importaciones de combustibles fósiles de la Unión Europea (1995-2010):



Fuente: Eurostat

Esta fuerte dependencia energética del exterior superior al 50%, y que podría aumentar en el futuro supone un incremento de la vulnerabilidad de la UE ante los posibles cortes de abastecimiento o encarecimiento de los precios debidos a las crisis internacionales que pudieran surgir en los países suministradores: Oriente Medio, Rusia, Argelia, etc.

En términos geopolíticos, el 45% de las importaciones de petróleo proceden de Oriente Medio y el 40% de las importaciones de gas natural, de Rusia. Pero la Unión Europea carece de medios para influir en el mercado internacional.

La Unión Europea necesita una estrategia de seguridad del abastecimiento energético a largo plazo que asegure, por el bienestar de los ciudadanos y el buen funcionamiento de la economía, la disponibilidad física y continuada de productos energéticos en el mercado a un precio asequible para todos los consumidores (particulares e industriales), dentro del respeto de las exigencias ambientales y en la perspectiva de desarrollo sostenible.

Situación en España.

La crisis energética mundial producida por todos los factores relacionados con los combustibles fósiles (subida espectacular de los precios de crudo, inestabilidad de los mercados, problemas geopolíticos y enormes consumos por parte de los mercados emergentes), inciden de forma especial en Europa, ya que, como se ha visto antes, no cuenta con recursos energéticos propios para subsistir, dependiendo necesariamente de terceros países para satisfacer su demanda energética.

Para el caso de España, el problema adquiere mayor relevancia, ya que se encuentra entre los países con una mayor dependencia en importación de recursos energéticos, siendo aproximadamente del 75%, frente al 50% de la Unión Europea.

El sector industrial es uno de los sectores en los que mayor consumo energético se produce. Esto se debe a que los procesos productivos y de fabricación además de necesitar materias primas y mano de obra, necesitan energía para obtener el producto final.

En el conjunto de los 27 países de la Unión Europea, el consumo de energía por parte del sector industrial representa alrededor de un 27% del total, y las emisiones de CO₂ a la atmósfera superan las 160 toneladas anuales.

Solo en España hay más de 4.840 parques industriales con más de 200.000 naves y empresas instaladas. En la Región de Murcia, con una superficie de 11.000 km², existen más de 70 áreas industriales.

OBJETIVO 20-20-20

En marzo del año 2007, los líderes de la Unión Europea impulsaron una estrategia para conseguir una reducción del consumo energético en Europa. Esta estrategia se denominó 'Objetivo 20-20-20', y en ella se establecieron tres objetivos clave para el año 2020:

- Una reducción del 20% de las emisiones de gases de efecto invernadero de la UE respecto de los niveles de 1990.
- El aumento de la participación en el consumo energético de la UE producido a partir de recursos renovables a un 20%
- Una mejora del 20% en la eficiencia energética de la UE.

Este compromiso de las autoridades europeas de reducir para 2020 el consumo de energía primaria en un 20 % requiere aumentar la eficiencia energética, ya que es la forma más rentable de reducir el consumo de energía manteniendo a la vez un nivel equivalente de actividad económica. Ese aumento también sirve para tratar los objetivos estratégicos de la política energética en Europa:

- Cambio climático.
- Seguridad energética.
- Competitividad

Si se alcanza el objetivo del ahorro del 20%, la UE no sólo utilizaría unos 400 Mtep menos de energía primaria sino que también evitaría la construcción de unas mil centrales de carbón. La reducción de las emisiones de CO² sería de unas 860 Mt.

La gran importancia de la eficiencia energética se demuestra con otro dato: A lo largo del periodo 1997-2006, el consumo de energía final anual habría aumentado en 115 Mtep si no hubiera habido mejoras de eficiencia energética. Esto equivale a un tercio de todas las importaciones de petróleo crudo a la EU-27 de 2006. El ahorro de energía es una baza crucial para garantizar el abastecimiento comunitario.

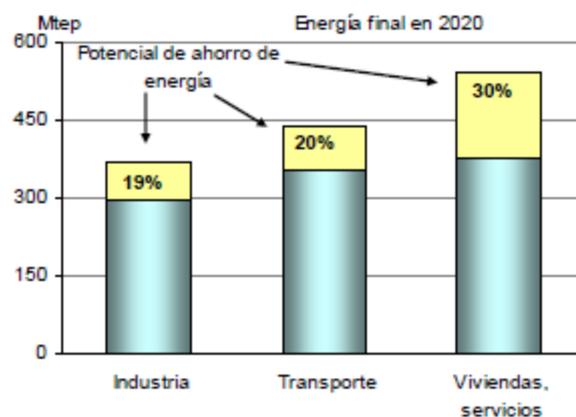
Para conseguir estos objetivos, se ha adoptado legislación comunitaria sobre eficiencia energética con el objetivo de mejorar considerablemente la eficiencia energética de sectores clave consumidores de energía. Sin embargo, la legislación vigente al respecto no va a provocar por sí sola un ahorro de energía suficiente para alcanzar este objetivo del 20 % de reducción.

Entre los principales obstáculos que se oponen a la mejora de la eficiencia energética se encuentran:

- Deficiente aplicación de la legislación vigente.
- Falta de concienciación de los consumidores.
- Ausencia de estructuras adecuadas que lleven a inversiones fundamentales en edificios, productos y servicios eficientes energéticamente, así como a la aceptación comercial de estos.

En estudios recientes se indica que las oportunidades de ahorro energético siguen siendo significativas.

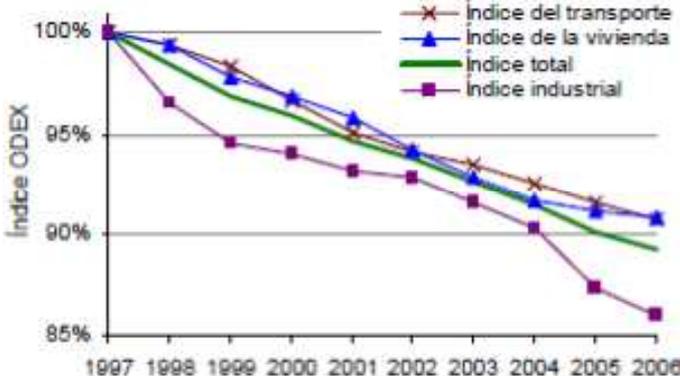
Potencial estimado de reducción del consumo de energía en 2020:



En el transporte, es necesario mejorar las infraestructuras, insuficientes para facilitar la eficiencia energética. En relación con la industria, se consideran obstáculos claros la escasa conciencia de los beneficios posibles y el carácter elevado de los costes iniciales. La situación actual de los mercados financieros no ayuda a mejorar a corto plazo el acceso a la financiación.

En la Unión Europea, las políticas y medidas de eficiencia energética aplicadas desde 1997, combinadas con el progreso tecnológico, han contribuido a mejorar la eficiencia energética final en un 1,3 % anual como media entre 1997 y 2006. Sin estas mejoras, el consumo de energía final en 2006 habría sido un 11 % más elevado.

En la siguiente gráfica, se pueden observar las tendencias de la eficiencia energética para consumidores finales de la EU-27, según el índice ODEX, tomando como referencia el año 1997 como el 100% del consumo y valorando la mejora de la eficiencia energética en los años posteriores:



La industria es el sector donde se ha alcanzado la mayor mejora de eficiencia energética, con un 24 % más de eficiencia energética respecto al nivel de 1997. La eficiencia energética en el transporte y en los hogares ha mejorado sólo en un 9 %, es decir, un 1,1 % anual.

OBJETIVOS

El objetivo principal de este Trabajo fin de Máster "Estado del arte de actuaciones de eficiencia energética en polígonos industriales", es conocer el estado actual de investigación, los últimos avances y actuaciones normativas que se han llevado a cabo para contribuir a mejorar la eficiencia energética en los polígonos industriales.

A partir de este estudio, se podrán evaluar las investigaciones que se han llevado a cabo en los distintos ámbitos de la industria para la mejora de la eficiencia energética en polígonos industriales y en las industrias que puedan instalarse en ellos, y ver cuáles de ellas han tenido un resultado satisfactorio en términos de:

- Ahorro energético.
- Reducción de emisiones de CO₂.

Este estudio también permitirá comprobar la viabilidad de las distintas actuaciones:

- Viabilidad técnica: Conseguir el ahorro energético y la reducción de emisiones de CO₂ con las tecnologías disponibles actualmente.
- Viabilidad económica: Conseguir que el ahorro energético y la reducción de emisiones de CO₂ supongan un ahorro económico en la industria donde se vayan a implantar las actuaciones de eficiencia energética. Este ahorro debe permitir recuperar la inversión realizada y suponer un ahorro económico para la industria.

Toda esta información, permitirá a los gestores de parques e industrias decidir sobre la idoneidad de implantar alguno de los últimos avances disponibles para la mejora de la eficiencia energética, así como servir de estímulo para invertir en actuaciones para obtener dichas mejoras.

El Estado del Arte es una recopilación del estado tecnológico actual de la investigación sobre un determinado tema, una recopilación de todo el trabajo realizado hasta el momento, y permite obtener una visión global sobre el área de investigación al que pertenece.

Los resultados de este estudio sobre el "Estado del arte de actuaciones de eficiencia energética en polígonos industriales" se podrán utilizar como referencia para futuras investigaciones en el campo de la eficiencia energética en el sector industrial, permitirán:

- Saber qué investigaciones ya se han realizado en el campo de la eficiencia energética en polígonos industriales, y así poder evitar la duplicidad de esfuerzos que supondría realizar una investigación ya hecha.
- No volver a cometer errores ya superados en otras investigaciones anteriores.

La implantación de estas medidas de eficiencia energética en el sector industrial permitirán contribuir a la consecución de los objetivos de la Unión Europea, que se ha fijado como objetivo para 2020 ahorrar un 20 % de su consumo de energía primaria con respecto a las previsiones.

La eficiencia energética es una de las formas más rentables de reforzar la seguridad del abastecimiento energético y de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de otras sustancias contaminantes.

Por este motivo, se considera este objetivo de reducción de energía primaria como un paso fundamental para la consecución de las metas de la Unión Europea a largo plazo en materia de energía y clima.

INICIATIVAS EFICIENCIA ENERGÉTICA

En este apartado se van a presentar diferentes iniciativas destinadas a mejorar la eficiencia energética en el sector industrial, aumentando la participación en el consumo energético industrial de las Energías Renovables, y con ello contribuyendo a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Entre estas iniciativas se encuentran:

- **Iniciativas de tipo Normativo:** Planes y Acciones Normativas que sienten las bases para cumplir los objetivos citados anteriormente.
- **Guías Técnicas de Eficiencia Energética y Energías Renovables en la Industria:** Guías de consulta y apoyo para conseguir una mejora de la eficiencia energética y una mayor participación de las energías renovables en el entorno industrial.
- **Proyectos de Demostración:** Relación de proyectos de investigación relacionados con la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables en la industria. Estudio de las actuaciones llevadas a cabo y de los resultados obtenidos.

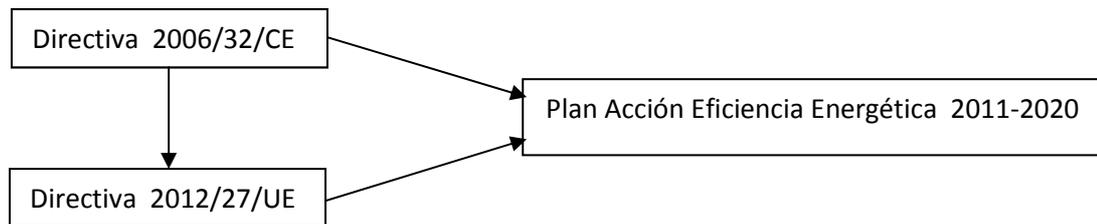
INICIATIVAS DE TIPO NORMATIVO

Para conseguir los objetivos planteados por la Unión Europea de reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, mejora de la eficiencia energética y aumento de la participación en el consumo energético a partir de energías renovables, se establecieron diferentes acciones normativas y planes tanto a nivel europeo como a nivel nacional.

Estas acciones normativas se pueden clasificar en los siguientes apartados:

- Eficiencia del uso final de la energía.
- Eficiencia energética de los edificios.
- Mejores Técnicas Disponibles de eficiencia energética.
- Fomento del uso de Energías Renovables.

EFICIENCIA DEL USO FINAL DE LA ENERGÍA



Directiva Europea 2006/32/CE - Eficiencia del uso final de la energía

Directiva Europea 2012/27/UE - Fomento de la eficiencia energética

Plan Nacional en España - Plan de Acción de Eficiencia Energética

Directiva 2006/32/CE - Eficiencia del uso final de la energía.

La presente directiva se crea ante la necesidad de mejorar la eficiencia del uso final de la energía, gestionar la demanda energética y fomentar la producción de energía renovable, contribuyendo a conseguir una mayor seguridad del suministro energético para la Unión Europea.

Una mayor eficiencia del uso final de la energía contribuirá también a disminuir el consumo de energía primaria, a reducir las emisiones del CO₂ y demás gases de efecto invernadero y, con ello, a prevenir el cambio climático.

El aumento de la eficiencia del uso final de la energía permitirá aprovechar potenciales y rentables ahorros de energía de forma económicamente eficiente. Las medidas de mejora de la eficiencia energética podrían permitir este ahorro energético y de este modo contribuir a que la Unión Europea reduzca su dependencia energética.

Además, un avance hacia tecnologías con mayor rendimiento energético puede estimular la innovación y competitividad de la Unión Europea.

En esta directiva se establece que los Estados miembros deben fijar objetivos orientativos nacionales para fomentar la eficiencia energética del uso final de la energía, y asegurar el crecimiento y la viabilidad continuos del mercado de servicios energéticos. De esta forma, se creará una sinergia efectiva con el resto de la legislación comunitaria que, cuando se aplique, contribuirá a la consecución de los citados objetivos nacionales.

Directiva 2012/27/UE - Fomento de la Eficiencia Energética.

La presente directiva se crea ante la necesidad de incrementar la eficiencia energética en la Unión Europea para alcanzar en 2020 el objetivo de ahorrar un 20 % en el consumo de energía de la Unión en comparación con los valores previstos, y aumentar en un 20 % la eficiencia energética para 2020, objetivo que no llevaba camino de cumplirse.

Para ello, se establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión Europea, a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de la Unión de un 20 % de ahorro para 2020, y preparar el camino para mejoras de eficiencia energética posteriores a ese año.

En la directiva se establecen normas destinadas a eliminar barreras en el mercado de la energía y a superar deficiencias del mercado que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y el consumo de energía. Asimismo, se dispone el establecimiento de objetivos nacionales orientativos de eficiencia energética para 2020.

Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020

Este Plan de Acción 2011-2020 constituye el segundo Plan Nacional de Acción de Ahorro y Eficiencia Energética, y se ajusta a la Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.



Fuente: IDAE

Respecto al ahorro y eficiencia en el sector industrial, que son objetivo de este Trabajo Fin de Máster, se presentan las siguientes medidas a adoptar:

- Auditorías energéticas.

La realización de auditorías energéticas es un instrumento que posibilita el estudio detallado y exhaustivo de los procesos productivos y, más concretamente, de los principales equipos consumidores de energía.

Con ello, se podrá conocer el consumo de energía de las instalaciones, determinar los parámetros energéticos fundamentales del proceso y sus equipos, así como conocer las desviaciones respecto al estándar energético del sector.

Por otra parte, se determinarán las inversiones necesarias para la ejecución de las medidas detectadas, así como la rentabilidad de esas inversiones y la viabilidad de las mismas.

Mecanismos de actuación:

- Incentivos económicos: concesión de incentivos para la realización de auditorías energéticas, vinculados a la realización material del proyecto cuyo análisis haya resultado viable.

- Mejora de la tecnología de equipos y procesos.

Esta medida pretende establecer los mecanismos necesarios para la implantación de las MTD (Mejores Tecnologías Disponibles) energético-ambientales y la implantación de nuevas tecnologías y utilización de residuos, con los siguientes fines:

- 1) Minimizar el impacto sobre el consumo energético, que deberá ser considerado en los estudios de impacto ambiental de proyectos que se realicen.
- 2) Incorporar nuevas tecnologías, tanto de ahorro de energía como de utilización de nuevas materias primas y procesos productivos. La utilización de residuos está contemplada, tanto bajo el punto de vista de valorización, como de materias primas en los diferentes sistemas de producción y reutilización, garantizándose siempre la coherencia con la normativa en materia de residuos.
- 3) Facilitar la viabilidad económica de las inversiones del Sector Industria en ahorro energético, con objeto de alcanzar el potencial de ahorro de energía identificado.

Mecanismos de actuación:

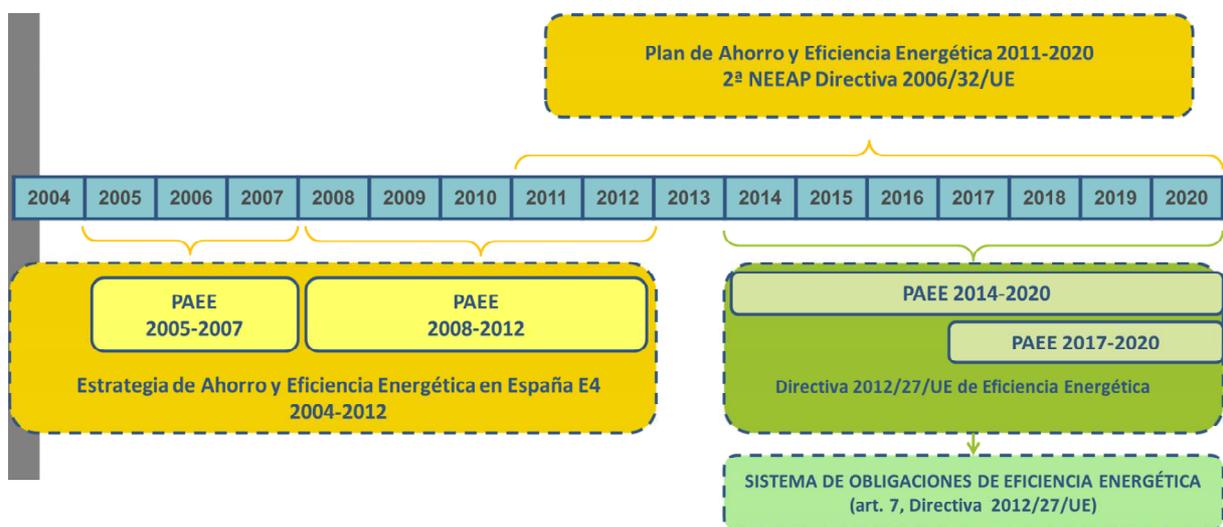
- Incentivos económicos: concesión de incentivos para la realización de inversiones por ahorro de energía en proyectos de nuevas tecnologías y utilización de residuos (se entenderán como inversiones motivadas por ahorro de energía aquéllas que generan —al 50% de la vida útil de la instalación— un ahorro económico, por reducción del coste energético y por reducción de emisiones de CO₂, mayor a la inversión total del proyecto).
 - Legislativos: desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para establecer un marco favorable para consolidar e implantar las mejoras tecnológicas que se pretenden.
- Implantación de sistemas de gestión energética.

Esta medida pretende el establecimiento de los mecanismos necesarios para la implantación de sistemas de gestión energética, tales como elementos de medición y control o sistemas de análisis de las variables de los procesos productivos.

Mecanismos de actuación:

- Legislativos: desarrollos normativos y reglamentarios suficientes para establecer un marco favorable para consolidar e implantar las mejoras tecnológicas que se pretenden.

Con la aprobación de la Directiva 2012/27/UE, que modificó los objetivos de la anterior directiva 2006/32/CE, obligó a adaptar el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2011-2020 para cumplir con el nuevo objetivo de ahorro.



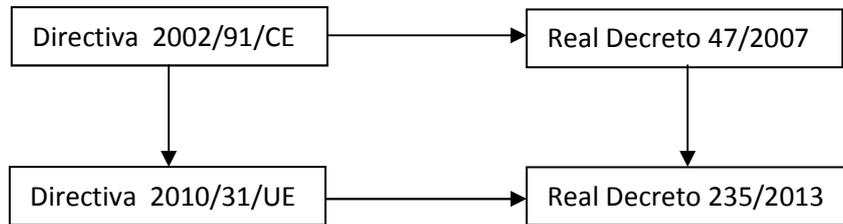
Fuente: Ministerio de Industria, Energía y Turismo

El nuevo objetivo del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética para el periodo 2014-2020 es conseguir el 1,5% de ahorro anual sobre las ventas de energía a clientes finales, con un sistema de medición, control y verificación que comprase de forma independiente la consecución del ahorro.

Líneas principales del nuevo Plan de Ahorro adaptado a la nueva directiva de eficiencia energética para el periodo 2014-2020 son las siguientes:

- Implicar a todos los sectores consumidores finales de energía, así como al sector transformador y al transporte.
- Se prestará especial atención al sector de la vivienda, donde se considera que existe el mayor potencial de ahorro con menores costes de inversión.
- Se impulsará y dinamizará el mercado de los servicios energéticos como forma de conseguir el objetivo de ahorro con menores recursos.

EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EDIFICIOS



Directiva Europea 2002/91/CE - Eficiencia energética de los edificios.

Directiva Europea 2010/31/UE - Eficiencia energética de los edificios.

Real Decreto 47/2007 - Procedimiento de Certificación de Eficiencia Energética de edificios de nueva construcción.

Real Decreto 235/2013 - Procedimiento básico para la Certificación de la Eficiencia Energética de los edificios.

Directiva 2002/91/CE - Eficiencia energética de los edificios.

La presente directiva se crea con el objetivo de fomentar la eficiencia energética de los edificios en la Unión Europea, teniendo en cuenta las condiciones climáticas exteriores y las particularidades locales, así como los requisitos ambientales interiores y la relación coste-eficacia.

Se establecen una serie de requisitos en relación con:

- El marco general de una metodología de cálculo de la eficiencia energética integrada de los edificios.
- La aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios nuevos.
- La aplicación de requisitos mínimos de eficiencia energética de grandes edificios existentes que sean objeto de reformas importantes.
- La certificación energética de edificios.
- La inspección periódica de calderas y sistemas de aire acondicionado de edificios y, además, la evaluación del estado de la instalación de calefacción con calderas de más de 15 años.

Real Decreto 47/2007 - Procedimiento de certificación de Eficiencia Energética de edificios de nueva construcción.

El presente Real Decreto se crea ante la necesidad de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética, obligación establecida por la Directiva Europea 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Se deberá incluir información objetiva sobre las características energéticas de los edificios de forma que se pueda valorar y comparar su eficiencia energética, con el fin de favorecer la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

El objetivo principal de este Real Decreto consiste en establecer el Procedimiento básico que debe cumplir la metodología de cálculo de la calificación de eficiencia energética, con el que se inicia el proceso de certificación, considerando aquellos factores que más incidencia tienen en el consumo de energía de los edificios de nueva construcción o que se modifiquen, reformen o rehabiliten en una extensión determinada.

También se establecen en el mismo las condiciones técnicas y administrativas para las certificaciones de eficiencia energética de los proyectos y de los edificios terminados.

Directiva 2010/31/UE - Eficiencia energética de los edificios.

La presente directiva se crea ante la necesidad de aumentar la eficiencia energética de los edificios en la Unión Europea debido al gran potencial de ahorro energético rentable que posee dicho sector, ayudando a aumentar la eficiencia energética para alcanzar el objetivo de reducir el consumo energético de la Unión Europea en un 20% para 2020.

El 40 % del consumo total de energía en la Unión Europea corresponde a los edificios. El sector se encuentra en fase de expansión, lo que hará aumentar el consumo de energía. Por ello, la reducción del consumo de energía y el uso de energía procedente de fuentes renovables en el sector de la edificación constituyen una parte importante de las medidas necesarias para reducir la dependencia energética de la Unión y las emisiones de gases de efecto invernadero.

En esta Resolución se realiza una modificación de la Directiva 2002/91/CE, ante la necesidad de aumentar la eficiencia energética en la Unión Europea para alcanzar el objetivo de reducir su consumo energético en un 20 % para 2020.

Se fija la responsabilidad exclusiva de los Estados miembros de establecer requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos, de tal forma que alcancen un equilibrio óptimo entre las inversiones realizadas y los costes energéticos ahorrados a lo largo del ciclo de vida del edificio.

Real Decreto 235/2013 - Procedimiento básico para la certificación de la Eficiencia Energética de los edificios.

En el anterior Real Decreto 47/2007 se transpusieron las exigencias relativas a la certificación de edificios establecidas en la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, mediante la aprobación de un Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Posteriormente, la Directiva 2002/91/CE ha sido modificada mediante la Directiva 2010/31/UE, relativa a la eficiencia energética de los edificios, circunstancia que hace necesario transponer de nuevo las modificaciones introducidas a este Real Decreto 235/2013 que deroga al anterior.

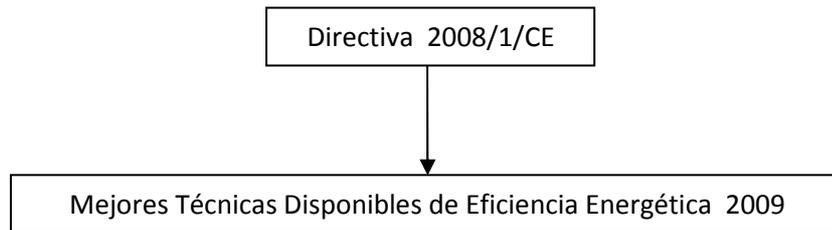
El Real Decreto establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética, que deberá incluir información objetiva sobre la eficiencia energética del edificio y valores de referencia tales como requisitos mínimos de eficiencia energética, con el fin de que los propietarios o arrendatarios del edificio puedan comparar y evaluar dicha eficiencia energética.

En este certificado, y mediante una etiqueta de eficiencia energética, se asignará a cada edificio una Clase Energética de eficiencia, que variará desde la clase A, para los energéticamente más eficientes, a la clase G, para los menos eficientes.



De esta forma, valorando y comparando la eficiencia energética de los edificios, se favorecerá la promoción de edificios de alta eficiencia energética y las inversiones en ahorro de energía.

MEJORES TÉCNICAS DISPONIBLES DE EFICIENCIA ENERGÉTICA



Directiva Europea 2008/1/CE - Prevención y Control de la Contaminación.

Mejores Técnicas Disponibles de Eficiencia Energética (Comisión Europea 2009).

Directiva 2008/1/CE - Prevención y control de la contaminación.

En el artículo 17 de la presente directiva se establece la creación de un sistema de intercambio periódico de información entre los Estados miembros y las industrias correspondientes, sobre las Mejores Técnicas Disponibles de eficiencia energética, las prescripciones de control relacionadas, y su evolución.

Mejores Técnicas Disponibles de Eficiencia Energética (Comisión Europea 2009).

En este documento se presentan los intercambios de información entre los países miembros de la Unión Europea, sobre las Mejores Técnicas Disponibles (MTD) en el ámbito de la Eficiencia Energética.

Este documento se hace de acuerdo con la Directiva Europea 2008/1/CE “Prevención y control integrados de la contaminación”, en su artículo 17, apartado 2, sobre el intercambio de información entre los estados miembros y las industrias correspondientes, acerca de las mejores técnicas disponibles, las prescripciones de control y su evolución.

Además de las técnicas de eficiencia energética consideradas compatibles con las Mejores Técnicas Disponibles actualmente, se ofrecen documentos de referencia (BREF), donde se analizan en detalle técnicas específicas de eficiencia energética que pueden aplicarse a otros sectores. En particular:

- Documento de referencia sobre grandes instalaciones de combustión (“Large Combustion Plants” – July 2006), que considera la eficiencia energética en relación con la combustión.
- Documento de referencia sobre sistemas de refrigeración industrial (Industrial Cooling Systems” – December 2001).

A continuación, se va a presentar una descripción de las Mejores Técnicas disponibles para lograr la eficiencia energética en distintos aspectos o situaciones:

Mejoras Técnicas disponibles para lograr la eficiencia energética en una instalación.

1. Gestión de la eficiencia energética.

Las Mejoras Técnicas Disponibles en este campo consisten en aplicar y adherirse a un Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética que incorpore, de forma adecuada a las circunstancias locales, las características siguientes:

- Compromiso de los órganos de dirección.
- Definición de una política de eficiencia energética para la instalación por los órganos de dirección.
- Planificación y establecimiento de objetivos y metas.
- Aplicación y explotación de procedimientos, teniendo especialmente en cuenta lo siguiente:
 - Estructura del personal y responsabilidades.
 - Formación, sensibilización y competencia profesional.
 - Comunicación.
 - Participación de los empleados.
 - Documentación.
 - Control eficaz de los procesos.
 - Programas de mantenimiento.
 - Preparación y respuesta ante emergencias.
 - Garantía del cumplimiento de los acuerdos (caso de haberlos) y de la legislación en relación con la eficiencia.
- Establecimiento de niveles de referencia.
- Comprobación del comportamiento y adopción de medidas correctoras, haciendo especial hincapié en lo siguiente:
 - Seguimiento y medición.
 - Medidas correctoras y preventivas.
 - Conservación de registros.
 - Auditoría interna independiente (si es posible) para determinar si el sistema de gestión de la eficiencia energética se ajusta o no a las disposiciones previstas, y se ha aplicado y mantenido correctamente.
- Revisión del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética y su conveniencia, adecuación y eficacia continuas por los órganos de dirección.
- Diseño de una nueva unidad teniendo en cuenta el impacto ambiental de una eventual clausura.

- Desarrollo de tecnologías de eficiencia energética y seguimiento de la evolución de las técnicas en materia de eficiencia energética.

Un Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética puede incluir las siguientes etapas:

- Preparar y publicar (con o sin validación externa) una declaración de eficiencia energética periódica, de manera que sea posible realizar una comparación anual con los objetivos y metas.
- Examinar el sistema de gestión y el procedimiento de auditoría y validarlo por un organismo externo.
- Aplicar y adherirse a un sistema voluntario, reconocido nacional o internacionalmente, de gestión de la eficiencia energética.

2. Mejora constante del medio ambiente.

Las Mejoras Técnicas Disponibles en este campo consisten en minimizar constantemente el impacto ambiental de una instalación mediante la planificación de las acciones e inversiones sobre una base integrada y a corto, medio y largo plazo, teniendo en cuenta la relación coste/beneficios y los efectos sobre los distintos medios.

Esto es aplicable a todas las instalaciones. El término «constantemente» significa que las acciones se repiten en el tiempo, es decir, todas las decisiones de planificación e inversión deben considerar el objetivo general a largo plazo de reducir el impacto ambiental derivado de la explotación de la instalación. La mejora puede ser gradual más que lineal, y debe tener en cuenta los efectos sobre los distintos medios, como un mayor uso de energía para reducir los contaminantes atmosféricos. Las repercusiones ambientales nunca pueden reducirse a cero, y en ocasiones la rentabilidad de las nuevas medidas será escasa o nula. No obstante, la viabilidad también puede cambiar con el tiempo.

3. Eficiencia energética de la instalación y posibilidades de ahorro.

Las Mejoras Técnicas Disponibles en este campo consisten en determinar los aspectos de una instalación que pueden influir en la eficiencia energética mediante la realización de una auditoría. Es importante que la auditoría sea coherente con un enfoque sistémico.

Esto es aplicable a todas las instalaciones existentes y debe preceder a la mejora o modificación de la planificación. La auditoría puede ser externa o interna.

Cuando se efectúe una auditoría, las Mejoras Técnicas Disponibles consisten en determinar los siguientes aspectos:

- Uso y tipo de energía utilizada en la instalación, así como en sus procesos y sistemas integrantes.
- Equipos que utilizan energía, así como tipo y cantidad de energía utilizada en la instalación.
- Posibilidades de ahorrar energía, como:
 - Controlar/reducir los períodos de funcionamiento. Por ejemplo: desconexión cuando los aparatos no estén en servicio.
 - Garantizar la optimización del aislamiento.
 - Optimizar los equipos técnicos, sistemas y procesos asociados.
- Posibilidades de utilizar fuentes alternativas o utilizar energía más eficiente, en particular los excedentes de energía de otros procesos y/o sistemas.
- Posibilidades de aplicar los excedentes de energía para otros procesos y/o sistemas.
- Posibilidades de mejorar la calidad del calor.

Las Mejores Técnicas Disponibles prevén la utilización de herramientas o metodologías adecuadas para ayudar a identificar y cuantificar la optimización de energía, como:

- Modelos, base de datos y balances energéticos.
- Estimaciones y cálculos.

La elección de las herramientas adecuadas depende del sector y de la complejidad del emplazamiento, y se analiza en las secciones correspondientes.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en determinar las oportunidades de optimizar la recuperación de energía en la instalación, entre los sistemas de la instalación y/o con una tercera parte (o partes). Esto depende de que se utilice de forma adecuada el calor excedentario del tipo y cantidad que pueda recuperarse.

4. Enfoque sistémico de la gestión de la energía.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en optimizar la eficiencia energética por medio de un enfoque sistémico de la gestión de la energía de la instalación. Los sistemas que deben considerarse para una optimización global son, en particular:

- Unidades de proceso.
- Sistemas de calefacción, como:
 - Vapor.
 - Agua caliente.
- Refrigeración y vacío.
- Sistemas con motor, como:
 - Aire comprimido.
 - Bombas.
- Alumbrado.
- Secado, separación y concentración.

5. Objetivos e indicadores de eficiencia energética.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en establecer indicadores de eficiencia energética por medio de las acciones siguientes:

- Determinación de indicadores de eficiencia energética para la instalación y, si procede, para los diferentes procesos, sistemas y/o unidades, así como medición de su evolución con el tiempo o tras la aplicación de medidas de eficiencia energética.
- Determinación y registro de límites adecuados asociados a los indicadores.
- Determinación y registro de factores que pueden producir una variación de la eficiencia energética de los procesos, sistemas y/o unidades.

La energía secundaria o final se utiliza normalmente para vigilar las situaciones en curso. En algunos casos, pueden utilizarse para cada proceso varios indicadores de energía secundaria o final (por ejemplo: tanto vapor como electricidad). Cuando se elige la utilización (o modificación) de vectores de energía y equipos, el indicador puede ser asimismo la energía secundaria o final. No obstante, se pueden emplear otros indicadores como la energía primaria o el balance de carbono para tener en cuenta la eficiencia de la producción de todo vector de energía secundaria y sus efectos sobre los distintos medios en función de las circunstancias locales.

6. Establecimiento de niveles de referencia.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en efectuar comparaciones sistemáticas y periódicas respecto de los parámetros de referencia sectoriales, nacionales o regionales, cuando se dispone de datos validados.

El intervalo entre comparaciones depende del sector, pero en general es de varios años, dado que no es habitual que los parámetros considerados evolucionen rápidamente o de manera significativa en un corto período de tiempo.

7. Diseño de eficiencia energética

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en optimizar la eficiencia energética al planificar una nueva instalación, unidad o sistema, o modernizarla de manera significativa, teniendo en cuenta lo siguiente:

- El diseño de eficiencia energética debe considerarse en las primeras etapas de la fase conceptual o básica del diseño, aunque las inversiones programadas aún no estén bien definidas, y debe tenerse en cuenta en el proceso de licitación.
- El desarrollo y/o selección de tecnologías de eficiencia energética.
- Puede resultar necesario reunir datos suplementarios como parte del proyecto de diseño o de forma separada para completar los datos existentes o suplir la falta de información.
- Los trabajos en relación con el diseño de eficiencia energética debe realizarlos un experto en energía.
- El mapa inicial del consumo de energía debe permitir determinar asimismo qué partes de las organizaciones responsables del proyecto influyen en el consumo energético futuro y optimizar con ellas el diseño de eficiencia energética de la futura fábrica; por ejemplo, el personal de la instalación existente que puede ser responsable de establecer los parámetros operativos.

Cuando no se disponga de los conocimientos pertinentes en materia de eficiencia energética (por ejemplo: industrias que consumen poca energía), se recurrirá a asesoramiento técnico externo.

8. Mayor integración de los procesos.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en optimizar la utilización de la energía entre varios procesos o sistemas dentro de la instalación o con una tercera parte.

9. Mantenimiento del impulso de iniciativas de eficiencia energética.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en mantener el impulso del programa de eficiencia energética por medio de una serie de técnicas, como:

- Aplicación de un sistema específico de gestión de la energía.
- Contabilización de la energía basada en valores reales (medidos), que hace recaer en el usuario/pagador de la factura la obligación y el mérito en materia de eficiencia energética.
- Creación de centros con fines de lucro en materia de eficiencia energética.
- Establecimiento de niveles de referencia.
- Revisión de los sistemas de gestión existentes.
- Recurso a técnicas de gestión de los cambios en la organización.

Las tres primeras técnicas se aplican de acuerdo con los datos que figuran en las secciones correspondientes. Las tres últimas deben aplicarse lo suficientemente alejadas (por ejemplo: varios años) para que pueda evaluarse el progreso del programa de eficiencia energética.

10. Mantenimiento de conocimientos especializados.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en mantener los conocimientos en materia de eficiencia energética y de sistemas que utilizan energía, mediante técnicas tales como:

- Contratar a personal cualificado y/o formar a personal; la formación puede impartirse por medio de personal interno, expertos externos, cursos oficiales o en el marco de la autoformación/desarrollo personal.
- Liberar periódicamente a personal de sus funciones habituales para que realicen estudios específicos/de duración determinada (en su instalación o en otras).
- Compartir recursos internos entre establecimientos.
- Recurrir a consultores cualificados adecuados para estudios de duración determinada.
- Externalización de sistemas y/o funciones especializados.

11. Control eficaz de los procesos.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en garantizar la aplicación de un control eficaz de los procesos mediante técnicas tales como:

- Establecer sistemas para garantizar el conocimiento, la comprensión y el cumplimiento de los procedimientos.
- Garantizar la determinación, la optimización y el seguimiento de los principales parámetros de comportamiento.
- Documentar o consignar esos parámetros.

12. Mantenimiento.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en realizar el mantenimiento de las instalaciones para optimizar la eficiencia energética mediante la aplicación de todos los criterios siguientes:

- Asignar claramente la responsabilidad de la planificación y la ejecución del mantenimiento.
- Establecer un programa estructurado de mantenimiento, basado en descripciones técnicas de los equipos, en normas, etc., así como en eventuales fallos de los equipos y sus consecuencias; conviene programar algunas actividades de mantenimiento durante las paradas de la instalación.
- Apoyar el programa de mantenimiento mediante sistemas adecuados de registro y pruebas de diagnóstico.
- Determinar, mediante el mantenimiento periódico, averías y/o anomalías, eventuales pérdidas de eficiencia energética o posibilidades de mejora de la eficiencia energética.
- Identificar problemas, como fugas, equipos estropeados, rodamientos usados, etc. que afecten al consumo de energía, y subsanarlos lo antes posible.

Debe haber un equilibrio entre la realización sin demora de las reparaciones oportunas y el mantenimiento de la calidad del producto y la estabilidad del proceso, teniendo en cuenta asimismo los aspectos relativos a la salud y la seguridad.

13. Seguimiento y medición

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en establecer y mantener procedimientos documentados para el seguimiento y medición, de forma periódica, de las principales características de las actividades y operaciones que pueden tener un impacto significativo sobre la eficiencia energética. En el documento se proporcionan algunas técnicas adecuadas a tal fin.

Mejoras Técnicas disponibles para lograr la eficiencia energética en Sistemas, Procesos, Actividades y Equipos que utilizan energía.

1. Recuperación de calor.

Las Mejoras Técnicas Disponibles en este campo consisten en mantener la eficiencia de los intercambiadores de calor mediante:

- El seguimiento periódico de la eficiencia.
- La prevención de la suciedad o la limpieza.

Las técnicas de refrigeración y las Mejores Técnicas Disponibles asociadas figuran en el Documento de Referencia sobre sistemas de refrigeración industrial, en el que la Mejor Técnica Disponible principal consiste en tratar de utilizar el excedente de calor en lugar de disiparlo mediante refrigeración. Cuando la refrigeración es necesaria, deben considerarse las ventajas de una refrigeración natural (utilizando el aire ambiente).

2. Cogeneración.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en buscar las posibilidades de cogeneración, tanto dentro como fuera de la instalación (con una tercera parte).

En muchos casos, las autoridades públicas (a nivel local, regional o nacional) han facilitado tales acuerdos o son ellas mismas una tercera parte.

3. Alimentación eléctrica.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en:

- Aumentar el factor de potencia según los requisitos del distribuidor eléctrico local mediante técnicas tales como las descritas en el documento, en función de su aplicabilidad.
- Controlar la alimentación eléctrica para medir los armónicos y aplicar filtros en caso necesario.
- Optimizar la eficiencia del suministro eléctrico mediante técnicas tales como las descritas en el documento, en función de su aplicabilidad.

4. Subsistemas con motor eléctrico.

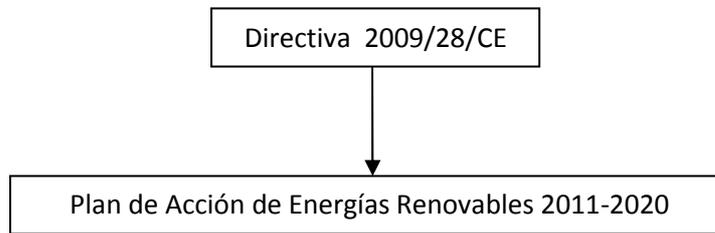
La sustitución por motores eficaces desde el punto de vista eléctrico y dispositivos reguladores de la velocidad es una de las medidas más sencillas para fomentar la eficiencia energética. No obstante, si no se tiene en cuenta el conjunto del sistema en el que se integra el motor, se corre el riesgo de:

- Perder el beneficio potencial derivado de la optimización del uso y tamaño de los sistemas y de la optimización subsiguiente de los requisitos aplicables al accionamiento por motor.
- Perder energía si se utiliza un regulador de la velocidad en el contexto equivocado.

Las Mejores Técnicas Disponibles consisten en optimizar los motores eléctricos en el orden siguiente:

- Optimizar el conjunto del sistema del que forman parte el motor o motores (por ejemplo: el sistema de refrigeración).
- Optimizar, a continuación, el motor o motores del sistema con arreglo a los requisitos de carga recién establecidos, mediante una o varias de las técnicas descritas, en función de su aplicabilidad.
- Una vez optimizados los sistemas que utilizan energía, optimizar entonces los motores restantes (no optimizados) de acuerdo con las técnicas descritas y con criterios tales como los siguientes:
 - Sustituir en prioridad los motores restantes que funcionan más de 2.000 horas al año por motores eficaces desde el punto de vista eléctrico.
 - Considerar la posibilidad de equipar con un regulador de velocidad los motores eléctricos que accionan una carga variable, funcionan a menos del 50 % de su capacidad más del 20 % de su tiempo de funcionamiento y se utilizan más de 2.000 horas al año.

FOMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES



Directiva Europea 2009/28/CE - Fomento del uso de energía procedente de Energías Renovables.

Plan Nacional en España - Plan de Acción de Energías Renovables 2011-2020

Directiva 2009/28/CE - Fomento del uso de energía procedente de Energías Renovables.

La presente directiva se crea ante la necesidad de un mayor control del consumo de energía en Europa y contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero mediante una mayor utilización de energía procedente de fuentes renovables.

Este aumento del uso de energías renovables, junto con el ahorro energético y una mayor eficiencia energética, constituyen una parte importante del paquete de medidas necesarias para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y para cumplir el Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, y otros compromisos comunitarios e internacionales, con vistas a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero más allá de 2012.

Además, estas medidas pueden desempeñar un papel importante para fomentar la seguridad del abastecimiento energético, el desarrollo tecnológico y la innovación y ofrecer oportunidades de empleo y desarrollo regional, especialmente en zonas rurales y aisladas.

Mediante esta directiva, se pretende establecer un marco común para el fomento de la energía procedente de fuentes renovables, fijar objetivos nacionales obligatorios en relación con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía, y con la cuota de energía procedente de fuentes renovables en el transporte.

Se realizarán inversiones regionales y locales en la producción de energía procedente de fuentes renovables en los Estados miembros, contribuyendo a la creación de oportunidades de crecimiento y empleo.

Se debe proporcionar seguridad a los inversores y promover el desarrollo permanente de tecnologías que produzcan energía a partir de fuentes de energía renovables.

Plan de Acción de Energías Renovables 2011-2020.

Este plan de acción viene motivado por la necesidad de cumplimiento de los objetivos vinculantes que fija la Directiva 2009/28/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de abril de 2009, relativa al fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.

Dicha directiva fija como objetivos generales conseguir una cuota del 20 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo final bruto de energía de la Unión Europea (UE) y una cuota del 10 % de energía procedente de fuentes renovables en el consumo de energía en el sector del transporte en cada Estado miembro para el año 2020.

Para ello, se establecen unos objetivos para cada uno de los Estados miembros en el año 2020 y una trayectoria mínima indicativa hasta ese año. En España, el objetivo se traduce en que las fuentes renovables representen al menos el 20% del consumo de energía final en el año 2020, junto a una contribución del 10% de fuentes de energía renovables en el transporte para ese año.

Medidas para alcanzar los objetivos:

Medidas generales:

- Desarrollo de un marco adecuado para la simplificación, homogeneización y unificación de los procedimientos administrativos de autorización de instalaciones de EERR, incluyendo la simple notificación.
- Desarrollo de un procedimiento reglado simplificado para la obtención de autorizaciones administrativas para proyectos de EERR para aplicaciones térmicas.
- Apoyo a la I+D+I en sistemas de almacenamiento de energía.
- Mantenimiento de una participación pública activa en I+D+I en el sector de las energías renovables, estableciendo programas de apoyo anuales para las iniciativas industriales prioritarias de desarrollo tecnológico, encaminadas a la reducción de los costes de generación principalmente en los sectores eólico y solar.
- Desarrollo de líneas de investigación e innovación científica, que promuevan el desarrollo tecnológico de prototipos de aprovechamiento de energías renovables en el mar.

- Desarrollo de tecnologías marinas específicas, especialmente dirigidas al despliegue en aguas profundas de proyectos de aprovechamiento de las energías renovables (eólica, energía de las olas, etc.).
- Apoyo financiero a la implantación de plataformas experimentales nacionales de primer nivel y alta especialización, con reconocimiento internacional.

Medidas en el campo de la generación eléctrica con energías renovables:

- Cambio hacia un sistema de —redes inteligentes de transporte y distribución (*smart grids*).
- Favorecer las instalaciones de generación eléctrica a partir de fuentes renovables destinadas al autoconsumo, mediante el establecimiento de los sistemas más idóneos basados en balance neto y compensación de saldos de energía.
- Establecer un marco retributivo estable, predecible, flexible, controlable y seguro para los promotores y el sistema eléctrico.
- Revisión de la Planificación vigente para los Sectores de Gas y Electricidad (aprobada en mayo de 2008 para el período 2008-2016), y adecuado desarrollo de las infraestructuras eléctricas de transporte
- Planificación específica de las infraestructuras de evacuación eléctrica asociadas a los proyectos marinos (eólica, energía de las olas, etc.) teniendo en cuenta el grado de avance en la tramitación administrativa. Posibilidad de establecer corredores eléctricos marinos de transporte hasta las zonas de implantación de proyectos marinos.
- Puesta en servicio de nuevas interconexiones internacionales (especialmente con Francia).
- Aumento de la capacidad de almacenamiento energético, mediante la puesta en servicio de nuevas centrales de bombeo.
- Potenciación de la gestión de la demanda en tiempo real, facilitando la participación del usuario eléctrico final mediante medidas encaminadas al aplanamiento de la curva de demanda (carga de baterías de vehículos eléctricos, y otras).
- Establecimiento de un cupo específico para proyectos experimentales.
- Nueva regulación para facilitar la conexión de las instalaciones de generación eléctrica con energías renovables de pequeña potencia asociadas a centros de consumo interconectados con la red eléctrica, especialmente en baja tensión.

Medidas en el campo del aprovechamiento térmico de las energías renovables

- Medidas para la incorporación del sistema financiero a la financiación de proyectos y promoción de las sociedades de servicios energéticos dentro del ámbito de las EE.RR. térmicas.
- Desarrollo de un Sistema de Incentivos al Calor Renovable (ICAREN) para EE.RR. térmicas.
- Sistema de ayudas a la inversión de EE.RR. térmicas.
- Inclusión de las EERR térmicas y las redes de calefacción en los sistemas de certificación energética de edificios.
- Modificación y mejora de los puntos relativos a las EERR térmicas en los códigos técnicos y reglamentos sobre instalaciones térmicas en la edificación.
- Introducción de las EERR térmicas y los sistemas de calefacción centralizada a través de Ordenanzas Municipales.
- Creación de un Registro de “*Instalaciones Renovables Térmicas y otras Energías Renovables no sujetas al régimen especial de Energías Renovables*”.

Medidas específicas en el sector solar:

- Medidas de difusión, promoción y adaptación reglamentaria de las instalaciones solares (fotovoltaicas, térmicas y termoeléctricas) para fomentar su penetración horizontal en todos los sectores (edificación, agropecuario, industrial y servicios).
- Desarrollo de los mecanismos necesarios para fomentar las instalaciones de desalación basadas en tecnologías solares (térmica de baja temperatura, fotovoltaica y termoeléctricas)
- Impulso de proyectos para la optimización de las instalaciones solares térmicas que incluyan soluciones integrales (ACS, calefacción y refrigeración).
- Medidas para la profesionalización del sector y para fomento del cambio de percepción de los usuarios mediante la difusión de las ventajas de la energía solar así como de los derechos y obligaciones de sus usuarios.

Medidas específicas en el sector eólico:

- Revisión de los Procedimientos Técnicos de Operación, adaptando los requerimientos técnicos sobre el comportamiento de los aerogeneradores frente a red.
- Tratamiento administrativo diferenciado para la repotenciación de parques eólicos mediante la sustitución parcial o total de sus aerogeneradores, que facilite las gestiones administrativas necesarias.
- Potenciar y facilitar la implantación de parques eólicos marinos de demostración de tamaño reducido (potencia inferior a 50 MW) a los que se les aplique un procedimiento simplificado de tramitación administrativa.
- Tratamiento regulatorio específico, y establecimiento de un marco retributivo adecuado que incentive las instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semi-urbanos, industriales y agrícolas, con características diferenciadas en cuanto a su estado de madurez tecnológica y desarrollo respecto a la eólica de media y gran potencia.
- Normalización de las instrucciones y procedimientos técnicos que afecten a los equipamientos eólicos de baja potencia.
- Armonización de la reglamentación existente para favorecer la integración de instalaciones eólicas de pequeña potencia en entornos urbanos, semi-urbanos, industriales y agrícolas.
- Establecimiento de sistemas de acreditación para la actividad de instalador eólico de pequeña potencia.

Medidas específicas en el sector de la biomasa, el biogás y los residuos:

- Modificación normativa para el transporte de productos relacionados con la biomasa.
- Desarrollo normativo de planes plurianuales de aprovechamientos forestales o agrícolas con uso energético de productos, subproductos o restos y fomento de las repoblaciones forestales energéticas.
- Fomento del desvío de los vertederos de la fracción combustible mediante su separación.
- Creación de un registro de Combustibles Sólidos Recuperados (CSR) e implantación de un sistema AENOR de aseguramiento de la calidad en los procesos de producción de CSR.
- Fomento de la aplicación agrícola de los digestatos procedentes de procesos de digestión anaerobia.
- Impulso a la regulación y normalización de los combustibles de biomasa.

Medidas específicas en el sector de los biocarburantes:

- Desarrollo de especificaciones técnicas para B30 y E85, e incorporación de las mismas a la normativa española de calidad de carburantes.
- Diseño e implantación de un sistema AENOR de aseguramiento de la calidad en los procesos de producción de biocarburantes.
- Diseño e implantación de un sistema de control de la sostenibilidad en toda la cadena de valor de los biocarburantes comercializados en España, de acuerdo con los requisitos de la Directiva 2003/28/CE, de 23 de abril.
- Mantenimiento y adaptación del esquema de obligación de uso de biocarburantes en el transporte, más allá de 2010. Actualmente existe hasta 2010 a través de la ORDEN ITC/2877/2008.
- Modificación de la legislación de impuestos especiales que permita el uso de biogás como carburante en vehículos de transporte en condiciones similares al bioetanol y el biodiésel.
- Programa Nacional de Apoyo al Desarrollo Tecnológico en el sector de los biocarburantes: 2G y biorrefinerías.
- Actuación ejemplarizante de las administraciones a través de primar la compra de vehículos garantizados para el uso de mezclas etiquetadas de biocarburantes tanto en sus flotas como en la otorgación de concesiones de transporte.

Medidas específicas en el sector hidroeléctrico:

- Promover el aprovechamiento hidroeléctrico de los recursos e infraestructuras hidráulicas existentes, de forma compatible con la preservación de los valores ambientales y acordes con la planificación hidrológica y energética.
- Incentivar la rehabilitación, modernización y/o sustitución de instalaciones y equipos en Centrales Hidroeléctricas de potencia igual o inferior a 10 MW, con objeto de mantener y/o aumentar la capacidad de producción en instalaciones que se encuentren cerca del final de su vida útil.

Medidas específicas en el sector de las energías del mar:

- Desarrollo de un marco regulatorio específico para el desarrollo de proyectos de Energías del Mar.

Medidas específicas en el sector geotérmico:

- Desarrollo de programas de ayudas y reducción de riesgo para las actividades de las fases de exploración e investigación, necesarias para la evaluación del recurso de un proyecto geotérmico.
- Desarrollo e implementación de un modelo formativo y de certificación en los diferentes ámbitos de la geotermia.
- Promover la mejora del conocimiento del subsuelo para la evaluación del potencial geotérmico y detección de zonas favorables.

GUÍAS TÉCNICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA Y ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA

En este apartado se van a presentar unas guías técnicas con el objetivo de servir de consulta y apoyo para conseguir una mejora de la eficiencia energética y una mayor participación de las energías renovables en el entorno industrial.

GUÍAS TÉCNICAS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA



Guía de Ahorro Energético en Instalaciones Industriales.

Esta guía sobre ahorro energético en instalaciones industriales ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

En ella se pueden consultar distintas medidas para la mejora de la eficiencia energética en el sector industrial, y las ventajas que conlleva la adopción de dichas medidas.

Contenidos de la guía:

- Eficiencia energética.
- Medidas para la eficiencia energética.
- Ahorro de energía eléctrica en el alumbrado.
- Sistemas de ahorro de agua y energía.
- Ahorro energético en la climatización de instalaciones industriales.
- Motores de alta eficiencia.
- Energía solar fotovoltaica.
- La energía solar térmica: agua caliente sanitaria, calefacción y climatización.
- Eficiencia energética en procesos industriales. Caso práctico.

Consulta en la web: <http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=83>



Guía de Auditorías Energéticas en el Sector Industrial.

Esta guía sobre auditorías energéticas en el sector industrial ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

Con ella se pretende la mejora de la eficiencia energética de las empresas relacionadas con el sector industrial, sirviendo como instrumento para que dichas empresas consigan rendimientos energéticos óptimos para cada proceso, sin que ello signifique una disminución de la productividad o la calidad del bien producido.

Contenidos de la guía:

- Definición y objetivos de la auditoría energética.
- Metodología de actuación.
- Equipos de medición y registro de datos.
- Contenido del informe de auditoría.
- Ejemplo práctico.

Consulta en la web:

<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=112>

Guía Técnica para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia.

Esta guía para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia ha sido desarrollada por el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE).

Con ella se pretende conseguir un importante ahorro de energía primaria mediante cogeneración, utilizando una metodología de cálculo del calor útil, electricidad de cogeneración de alta eficiencia y ahorro de energía primaria en plantas de cogeneración.

Contenidos de la guía:

- Ahorro de energía primaria.
- Calor útil producido en una planta de cogeneración.
- Electricidad de cogeneración.
- Combustible de una planta de cogeneración.
- Ahorro de energía primaria y cogeneración de alta eficiencia.
- Puntos de medida de magnitudes de utilidad para la determinación del calor útil y la electricidad de cogeneración.
- Casos prácticos.

Consulta en la web:

http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Guia_calculo_calor_util_Hchp-Echp-PES_c24e48c1.pdf



Guía de la Cogeneración.

Esta guía sobre cogeneración ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

Con ella se pretende dar información a las empresas de los beneficios y ahorros energéticos y económicos que supone la implantación de sistemas de cogeneración.

Mediante la implantación de estos sistemas se consigue, aparte de un importante ahorro de energía primaria, a la eliminación de pérdidas en la red y a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Contenidos de la guía:

- La cogeneración en el mundo y en España.
- Evolución tecnológica y medioambiental de la cogeneración.
- Motores de combustión interna de cogeneración.
- La cogeneración con turbogenerador, la turbina de gas para aplicaciones termoeléctricas.
- Microcogeneración eléctrica y térmica en edificios.
- Aplicaciones de la cogeneración.
- Operación y mantenimiento de cogeneraciones en empresas de servicios energéticos.
- Mantenimiento predictivo y averías.
- Mejoras de eficiencia en plantas de cogeneración existentes.
- Marco regulatorio de las energías renovables y la cogeneración en el sector eléctrico español.

Consulta en la web:

<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=134>



Guía Básica de Microgeneración.

Esta guía sobre microgeneración ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

Con ella se pretende dar información a las empresas del sector industrial, del sector terciario y residencial, edificios públicos, etc. de los beneficios derivados de la implantación de estos sistemas.

Estos sistemas de generación de energía térmica y de electricidad, que permiten obtener unos ahorros de hasta el 40% de energía primaria, ya que se reducen las pérdidas de energía eléctrica en el transporte y distribución de electricidad.

Contenidos de la guía:

- La microgeneración: sistemas centralizados vs generación distribuida.
- Tecnologías disponibles.
- Criterios económicos básicos.
- Criterios de diseño y elección.
- Aspectos legales.
- Requisitos y recomendaciones de interconexión.
- Trámites necesarios para la legalización y conexión de una microgeneración.
- Ejemplos prácticos de aplicaciones de cada tecnología.

Consulta en la web:

<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=172>



Manual Técnico sobre Ahorro y Eficiencia Energética en Climatización de Naves Industriales.

Este manual sobre ahorro y eficiencia energética para climatización de naves industriales ha sido desarrollado por la Junta de Castilla y León.

Con este manual se pretende dar información a las empresas del sector industrial para contribuir a la mejora de su eficiencia energética, mediante aspectos técnicos de diseño y ejecución de las instalaciones de acondicionamiento térmico de las naves industriales.

Contenidos del manual:

- Reglamentación y legislación.
- Determinación de las cargas térmicas. Envolvente
- Sistemas de calor y frío. Sistemas auxiliares.
- Procedimiento de actuación.

Consulta en la web:

<http://www.energia.jcyl.es/web/jcyl/Energia/es/Plantilla100DetalleFeed/1267710822752/Publicacion/1284159047910/Redaccion>



Guía Básica de Calderas Industriales Eficientes.

Esta guía sobre calderas industriales eficientes ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

En muchos procesos industriales se requiere de la aportación de calor en diferentes estados (vapor, agua sobrecalentada, fluido térmico), siendo necesaria la presencia de calderas para su producción.

Estas calderas suponen uno de los puntos de consumo más elevados en la industria, por lo que es muy importante tomar medidas para aumentar el ahorro energético y, en consecuencia, mejorar la competitividad de la industria en cuestión.

Con esta guía se pretenden mostrar las principales características de este tipo de generadores de calor, incidiendo en aquellas partes o aspectos clave para disminuir el consumo energético, como puede ser la utilización de economizadores o la optimización de los quemadores, así como pautas a seguir para aumentar la vida útil de los equipos sin disminuir sus rendimientos, como el tratamiento del agua de alimentación o las tareas de mantenimiento.

Contenidos de la guía:

- Combustión.
- Combustibles.
- El agua en las calderas de vapor.
- Calderas.
- Quemadores.
- Accesorios de las calderas.
- Mantenimiento.
- Normativa.

Consulta en la web:

<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=188>



Manual de Eficiencia Energética.

Este manual técnico sobre eficiencia energética ha sido desarrollado por Gas Natural Fenosa.

Con este manual Gas Natural Fenosa pretende llevar la eficiencia energética a sus clientes, contribuyendo colectivamente al uso racional de los recursos disponibles.

Contenidos del manual:

- Eficiencia y ahorro energético en el hogar.
- Eficiencia y ahorro energético en la industria.
- Eficiencia y ahorro energético en el sector servicios.
- Eficiencia y ahorro energético en urbanismo y edificación.
- Eficiencia y ahorro energético en el transporte. Biocombustibles.
- Energías renovables: Eólica.
- Energías renovables: Solar.
- Energías renovables: Cogeneración, Biomasa.
- Energías renovables: Geotérmica y minihidráulica.
- Generación de energía eléctrica.
- Innovación tecnológica

Consulta en la web:

http://www.gasnaturalfenosa.es/servlet/ficheros/1297092541194/181%5C968%5CManualEE_Espa%C3%B1a_GrandesClientes_ES,2.pdf



Soluciones en Eficiencia Energética.

Esta guía sobre soluciones de eficiencia energética ha sido desarrollada por Siemens.

Con esta guía Siemens pretende mostrar las principales soluciones, servicios y productos que ha desarrollado para que sus clientes consigan hacer eficientes sus instalaciones.

Contenidos de la guía:

- Soluciones de eficiencia energética para la industria.
 - Automatización industrial.
 - Accionamientos de alta eficiencia.
 - Arranque de motores.
 - Monitorización y adquisición de datos.
 - Sistema de gestión energética.
 - Compensación de energía reactiva.

- Soluciones para infraestructuras.
 - Eficiencia energética en edificios.
 - Automatización.
 - Sistemas de iluminación eficiente.

Consulta en la web:

https://www.swe.siemens.com/spain/web/es/ic/building_technologies/energy_efficiency/Documents/Catalogo_Eficiencia_Energetica.pdf

GUÍAS TÉCNICAS DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA



Manual Técnico de Energía Solar para Procesos Industriales.

Este manual técnico sobre energía solar para procesos industriales ha sido desarrollado por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

Con este manual se pretende impulsar el uso de la energía solar en la industria, conseguir que tanto los industriales como los ingenieros y técnicos del ámbito solar dispongan de un instrumento para abordar los estudios de viabilidad en energía solar térmica para procesos productivos.

Contenidos del manual:

- Uso de la energía solar en la industria.
- Detalles de los componentes.
- Diseño de las instalaciones solares.
- Montaje y mantenimiento.
- Energía solar aplicada a procesos básicos.
- Aspectos económicos y financieros.
- Empresas de servicios energéticos solares.
- Ejemplos de instalaciones solares en industrias españolas.

Consulta en la web:

<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=146>



Guía de Ahorro y Eficiencia Energética con Refrigeración Solar.

Esta guía sobre ahorro y eficiencia energética con refrigeración solar ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

Con esta guía se pretende impulsar el uso de tecnologías de refrigeración con frío solar informando de sus beneficios potenciales, así como sus posibles aplicaciones y nivel de compatibilidad con otros equipos de calefacción, ventilación y refrigeración.

Contenidos de la guía:

- Tecnologías de frío solar.
- Termodinámica de la refrigeración por absorción.
- Tecnología de absorción en triple estado.
- Acoplamiento y optimización de los flujos de calor en los sistemas de frío solar.
- Diseño eficiente de los edificios para refrigeración solar.
- Directrices para el diseño y la viabilidad de sistemas de frío solar.
- Frío solar en el sector terciario o en el residencial comunitario.
- Potencial de mercado del frío solar.

Consulta en la web:

<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=159>



Guía de Sistemas Automáticos de Calefacción con Biomasa.

Esta guía sobre sistemas automáticos de calefacción con biomasa ha sido desarrollada por la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (FENERCOM).

Esta guía práctica analiza las posibilidades de utilización de la biomasa sólida como fuente de energía para producción de calefacción y agua caliente sanitaria en edificios.

Contenidos de la guía:

- Sistemas de calefacción y agua caliente sanitaria con biomasa.
- Combustible de biomasa densificada (pellet).
- Calderas automáticas alimentadas con pellets.
- Sistemas mixtos biomasa-solar.
- Aspectos económicos, ayudas y viabilidad.
- Beneficios medioambientales y socio-económicos.
- Ejemplos prácticos.
- Normativa.

PROYECTOS DE DEMOSTRACIÓN

En este apartado se van a presentar una relación de proyectos de investigación relacionados con la mejora de la eficiencia energética y el uso de energías renovables en la industria, haciendo un estudio de las actuaciones llevadas a cabo y de los resultados obtenidos.

PROYECTOS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LA INDUSTRIA

ENERLINE (2002-2004)



El proyecto ENERLINE ha sido desarrollado por la Comunidad de Madrid, la Cámara de Comercio e Industria de Madrid y AEDIE (Asociación para la investigación y diagnosis de la energía).

Este proyecto surgió con el objetivo de ayudar a las empresas a utilizar la energía de una manera más eficiente, suponiendo un ahorro de costes y una posible ventaja competitiva.

Líneas de actuación de ENERLINE:

- Información sobre mejores prácticas energéticas: enlaces y documentos de interés para conocer cómo obtener una mayor eficiencia energética.
- Pre-diagnostico on-line: permite evaluar la situación energética de la empresa.
- Solicitud de pre-diagnóstico energético: petición on-line de un servicio de pre-diagnóstico energético.

Un **pre-diagnóstico energético** es un proceso de análisis en materia energética, ya sea en consumos, costes o innovación que se desarrolla con participación de la propia empresa.

1 - La empresa facilita los consumos de combustibles y energía eléctrica del último año (facturas) y los datos de equipos consumidores.

La empresa deberá rellenar un formulario consistente en:

1- Datos identificativos de la actividad. Puesto que la idea central del proceso es aprovechar la experiencia acumulada para mejorar la eficiencia de las empresas industriales en su conjunto, se solicitan unos datos generales para posicionarla en su entorno energético empresarial.

2- Cumplimentar un cuestionario sobre el consumo energético en la empresa. Las preguntas del cuestionario son fáciles de responder y cortas. Las preguntas tienen como objeto conocer:

2.1- Incidencia económica de la energía en la empresa. Es la repercusión del coste energético sobre el coste total %.

2.2- Consumo específico. Es la cantidad de energía empleada en cada unidad de producto.

2.3- Coste unitario de la energía consumida. Es el coste de la energía empleada en cada unidad de producto.

2.4- Antecedentes energéticos de la empresa. Dichos antecedentes orientan sobre la extensión de las buenas prácticas y el control energético en la empresa y consiste en conocer si:

- ¿Se ha efectuado con anterioridad algún Estudio Energético?
- ¿Se han efectuado Mediciones Energéticas: análisis de gases, temperaturas de gases, consumos eléctricos, etc?
- ¿Se dispone de una Contabilidad Energética Analítica y/o se conocen los consumos Específicos por producto?

2 - Un experto de ENERLINE, analizará los datos y en caso de ser necesario, solicitará más información e incluso visitará las instalaciones.

3 - El experto emite un informe con los siguientes contenidos:

- Posibles mejoras detectadas: estimación de ahorros e inversiones necesarias.
- Comparación estadística energética con las empresas de su sector.
- Conveniencia de profundizar el análisis de la instalación industrial.
 - Auditoría energética.
 - Detección de necesidades especiales: I+D+I energética.

Beneficios de un pre-diagnóstico energético:

- Concienciación del gasto energético, tanto en coste como en su distribución. Muchas veces se asume el gasto como una partida más, sin valorar su repercusión y las posibilidades de mejora. Tampoco se conoce cómo se distribuye dentro de los distintos sistemas energéticos que existen dentro de la empresa.
- Conocimiento de las medidas. Algunos de fácil aplicación, que permiten reducir los costes energéticos.
- Mejora de la eficiencia energética, y por tanto, de la competitividad y de los resultados empresariales.

Web del proyecto: <http://www.camaramadrid.es/asp/Enerline/eficiencia.htm>

CHANGE (2008-2010)



El proyecto CHANGE ha sido cofinanciado por la Unión Europea en el marco del programa Intelligent Energy - Energía Inteligente para Europa.

Este proyecto surgió con el objetivo de ayudar a las PYMES a optimizar el uso de la energía, mediante el desarrollo de una red europea de asesoramiento ofrecida por las Cámaras de Comercio e Industria.

Actuaciones:

Alrededor de 60 especialistas de las Cámaras de Comercio, pertenecientes a 12 países de la UE, realizaron cursos de formación e intercambiaron experiencias para mejorar sus conocimientos sobre eficiencia energética y la relación coste-eficacia de la aplicación de fuentes de energía renovables.

Las PYMES recibieron esta información en materia de eficiencia energética, por medio de la organización de talleres, jornadas y la consulta de esta página web. El objetivo es que las PYMES pudieran acceder a las consultorías más especializadas en esta materia.

Por último, se realizaron encuestas entre las empresas, con el objetivo de ayudar a mejorar el servicio, e identificar los obstáculos a la incorporación de la eficiencia energética en las PYMES.

Se puede conseguir un ahorro potencial de un 10-20% de la energía que consume una PYME utilizando medidas de coste cero o coste muy bajo, por eso es fundamental que las PYMES conozcan las ventajas de la utilización de la energía inteligente. Gracias a su contacto diario y conocimiento de la comunidad empresarial de una región, las Cámaras de Comercio pueden asesorar a las PYMES en el uso racional de la energía.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.camaraschange.es/ProyectoChange.asp>



BESS (2005-2007)

El proyecto BESS (Benchmarking and Energy Management Schemes in SMEs) pretende apoyar a las PYMES de la industria de alimentos y bebidas en la mejora de su eficiencia energética.

La implementación de un sistema de gestión de la energía es la mejor manera para que una empresa pueda hacer frente a las cuestiones energéticas y, por lo tanto, ser capaz de encontrar el potencial de ahorro de energía.

Cuando los costes de energía aumentan, la gestión energética se convierte en interesante para las empresas de nuevo, pero a menudo las PYMES no cuentan con los recursos de personal y conocimientos necesarios para poner en práctica dicha gestión de la energía.

El proyecto BESS ofrece un sencillo camino a seguir con diversas herramientas como un "modelo de aplicación de gestión de la energía" y de un sistema de e-learning en el sitio web BESS. Además se estableció un sistema de evaluación comparativa internacional para el consumo específico de energía, ofreciendo la posibilidad de comparar el consumo específico de energía con un gran número de empresas del mismo sector.

Resultados:

- Al menos 55 empresas piloto de la industria de alimentos y bebidas en 11 países europeos probaron el sistema de apoyo a la gestión de energía y las herramientas de evaluación comparativa, incluidos el sistema de e-learning, y dieron su retroalimentación, lo que permitió al consorcio BESS producir herramientas que satisfagan las necesidades reales de las PYMES.
- Desarrollo de un sistema web completamente operativo e interactivo basado en la evaluación comparativa y el aprendizaje electrónico para la aplicación de gestión de la energía, permitiendo aumentar la adopción de medidas de eficiencia energética en las PYMES.
- Elaboración de un manual, recomendaciones para los responsables políticos para las actividades de seguimiento y otras actividades de difusión para promover el uso de las herramientas. Esto creó una mayor conciencia entre las PYMES y los responsables políticos de la aplicación de la evaluación comparativa y la gestión de la energía para las PYMES.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto: www.bess-project.info



EXBESS (2007-2009)

El proyecto EXBESS (EXpanding the Benchmarking and Energy Management Schemes in SMEs) pretende ser una continuación del programa BESS, y ampliar el apoyo a las PYMES en la mejora de su eficiencia energética.

En el anterior programa BESS (2005-2007) se ofrecía apoyo a las PYMES de la industria de alimentos y bebidas, ampliándose en este programa a la industria textil, cervecerías y lavanderías industriales para mejorar su eficiencia energética.

EXBESS ofrece herramientas fáciles y actualizadas respecto a las ofrecidas en el anterior programa BESS, tales como un modelo de implementación de gestión de energía y un sistema de e-learning en el sitio web.

El sistema de evaluación comparativa internacional para el consumo específico de energía se extiende a nuevos sectores y ofrece la posibilidad de comparar el consumo específico de energía con un gran número de otras empresas del mismo sector.

Este sistema de evaluación comparativa se basa en el sistema de evaluación comparativa implementado con éxito en el programa BESS, que concluyó en 2007.

EXBESS ha ampliado el concepto y las herramientas BESS a 8 países más, siendo una oportunidad para las PYMES europeas de mejorar su eficiencia energética y reducir los costes de energía, además de participar en un sistema de evaluación comparativa internacional.

Resultados:

- Al menos 80 empresas piloto de los sectores de alimentación y bebidas, cerveceras y textiles en 8 países europeos pondrán probar el sistema de gestión de la energía actualizado y las herramientas de evaluación comparativa, tales como la implantación del sistema de e-learning. Los resultados se utilizarán como realimentación para hacer las herramientas más fáciles de usar y de acuerdo con los requisitos de gestión energética reales de las PYMES.
- Una web interactiva completamente operativa, actualizada, basada en la evaluación comparativa y en los sistemas e-learning, para la implementación de la gestión de energía para aumentar la adopción de medidas de eficiencia energética en las PYMES.
- Un manual para las PYMES.

- Recomendaciones para los responsables políticos para las actividades de seguimiento.
- Actividades de difusión para promover el uso de herramientas de sensibilización entre las PYMES y los responsables políticos para la aplicación de la evaluación comparativa y la gestión de la energía para las PYMES.
- Las empresas que han implementado el proyecto en su fase piloto han detectado unos ahorros en el consumo energético que varían del 1-7%.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto: www.bess-project.info



IEC-SME (2007-2009)

El proyecto IEC-SME (Improving Energy on Competence SME level) pretende la mejora de la competencia energética de las PYMES de los sectores de: salud y turismo, transformación de la madera, procesados del metal, industria auxiliar del automóvil e industria agrícola.

Para ello, el objetivo es crear un procedimiento estándar para mejorar la eficiencia energética y el fomento de la implantación de energías renovables en las PYMES.

Sus principales objetivos son:

- Permitir a las organizaciones de apoyo a las empresas proporcionar apoyo relacionado con la energía a través de personal capacitado.
- Implementar un proceso específico de evaluación comparativa para ayudar a las PYMES a entender su comportamiento energético y elaborar recomendaciones para mejorar las necesidades a desarrollar.
- Crear una base de datos de rendimiento energético de PYMES de sectores específicos, que será el punto de partida para realizar un seguimiento de los avances obtenidos.
- Encontrar oportunidades para las PYMES de mejorar su eficiencia energética al involucrarse en el proceso de evaluación comparativa.
- Proporcionar una visión amplia de las mejores prácticas para la consecución de mejoras de eficiencia energética en las PYMES y sus beneficios derivados.

Resultados:

- Implantación de 4 módulos de formación sostenibles.
- Realización de 3 eventos de formación, capacitación y certificación de al menos 25 participantes.
- Creación de un mecanismo de evaluación comparativa.
- Informes de 220 PYMES de su rendimiento energético.
- Creación de un sitio web, un boletín trimestral, varios folletos y reuniones internacionales de difusión y seminarios.

Web del proyecto: http://www.aer-ribera.com/eng/iec_sme.html

ENGINE (2007-2010)

El proyecto ENGINE (Energy Efficiency in Small and Medium-sized Enterprises) pretende mejorar la eficiencia energética en la pequeña y mediana empresa.

En la Unión Europea, 25 millones de PYMES proporcionan unos 75 millones de empleos y representan el 99% del total de las empresas. Sin embargo, rara vez tienen la capacidad de explotar sistemas de ahorro energético.

El programa ENGINE pretende ayudar a que las PYMES, que son el motor de la economía europea, mejoren su eficiencia energética. ENGINE se encargará de la gestión y el personal técnico en las PYMES de los sectores del automóvil, del metal y de la madera, así como de las industrias de alimentos y proporcionará asesores de eficiencia energética en las asociaciones profesionales, tales como las Cámaras de Industria y Comercio, en las empresas de servicios energéticos o en las autoridades públicas interesadas de las regiones participantes.

Las actividades de ENGINE incluirán controles de eficiencia energética específicos para las PYMES y la formación de asesores energéticos existentes y potenciales para apoyar la creación de personal capacitado.

Además de estas medidas sencillas, ENGINE tendrá como objetivo la creación de redes regionales y campañas de promoción de la eficiencia energética en las industrias de producción.

Resultados:

- Creación de campañas de información y motivación para la eficiencia energética / servicios energéticos para acelerar su puesta en el mercado.
- Participación de 575 actores clave del mercado en mesas redondas y eventos de motivación para poner en práctica una dinámica de participación de arriba hacia abajo.
- Formación de 610 auditores de energía.
- Realización de 55 controles de eficiencia energética en diferentes ramas de la industria para mostrar una variedad de opciones eficiencia energética para las PYMES. En las empresas participantes se identificó un promedio del 12% de potencial de ahorro.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.engine-sme.eu/>



SURFENERGY (2008-2011)

El proyecto SURFENERGY (Advanced Tools for SURFace Finishing Processes to Optimise ENERGY Efficiency) pretende mejorar la competitividad de la ingeniería de superficies y la industria de placas de circuito impreso mediante la introducción de medidas de eficiencia energética.

La mayoría de empresas del sector son PYMES, por lo que este proyecto aborda las barreras no tecnológicas para la aplicación de una gestión eficiente de la energía en estas empresas. La información y consejos sobre el uso de la energía normalmente no están disponibles para estas industrias, por lo que mediante su implantación se podrían lograr reducciones de energía significativas.

Objetivos:

- Aumento de la sensibilización de las empresas productoras del sector sobre la posibilidad de introducir sistemas de gestión energética, y los beneficios potenciales que podrían resultar de su implantación.
- Proporcionar soluciones de eficiencia energética para las empresas productoras, basadas en el análisis y la comprensión detallada de los procesos de producción genéricos utilizados actualmente.

En este proyecto se desarrollarán herramientas que permitan a estos sectores de la industria elegir la mejor y más eficiente combinación de procesos para una amplia gama de aplicaciones genéricas, optimizando la eficiencia energética y el impacto ambiental. En cada proceso genérico analizado, se incluirán todas sus etapas e interacciones.

Resultados:

El principal resultado del proyecto es la creación de la aplicación interactiva basada en la web “Energy Efficiency Advisor”, que es una aplicación gratuita disponible en la web del proyecto: <http://www.surfenergy.eu> .

Esta aplicación contiene un conjunto de herramientas de software interactivo, basadas en el análisis tecnológico de los actuales procesos genéricos, facilitando las opciones para la elección de la mejor solución de eficiencia energética para cada tipo de proceso.

La aplicación “Energy Efficiency Advisor” incluye:

- Un sistema de gestión de la energía, que permita el establecimiento de métodos, obteniendo el compromiso de toda la empresa.
- Requerimientos para una auditoría energética, conteniendo las mejores técnicas de auditoría para acabado de superficies y producción de placas de circuito impreso.
- Lista de medidas e indicadores clave de rendimiento, recogidos en tablas de datos.
- Herramienta de evaluación comparativa energética, que permite comparar el rendimiento de las nuevas soluciones de eficiencia energética con el estándar de la industria para cada proceso genérico.
- Herramienta de eficiencia energética, que permite a las empresas analizar su rendimiento energético y de costes. Permite realizar una previsión del uso energético que demandará la empresa en el futuro, proporcionando escenarios que se podrían conseguir mediante la implementación de técnicas de ahorro energético.
- Guía de inversión, proporcionando periodo de recuperación de la inversión en equipamiento, métodos de recaudación de fondos.

El proyecto también proporciona información de apoyo a la aplicación “Energy Efficiency Advisor”, en un informe final, accesible también desde la web del proyecto, conteniendo:

- Guía con las mejores prácticas, donde se detalla las técnicas actuales para una óptima eficiencia energética.
- Elaboración de un conjunto de recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética de cada tipo de proceso genérico.
- Hoja de ruta para la adopción de las últimas tecnologías, detallando las tecnologías innovadoras y los plazos esperados para su adopción por parte de la industria.
- Metodología para la evaluación comparativa.
- Técnicas de evaluación del ciclo de vida, donde se detalla cómo analizar las medidas de eficiencia energética en términos de impacto ambiental.

Una efectiva implementación del programa podría suponer un ahorro en la factura energética de entre el 20-50%, dependiendo del tamaño de la empresa.

Toda esta información y aplicaciones informáticas están disponibles en la web del proyecto:

<http://www.surfenergy.eu>

RECYCLING ALUMINIUM (1996-1999)



El aluminio es el segundo metal más abundante en el mundo, siendo muy ligero de peso y con propiedades no corrosivas. En comparación con el hierro, habrá una fuerte y creciente demanda de aluminio en el futuro. La aplicación del aluminio en la industria del embalaje ya es una práctica realizada desde hace mucho tiempo, debido a su bajo peso, buena conformabilidad, buena conductividad de calor, fuerza y no corrosividad. Estas propiedades también han dado lugar a su aplicación en áreas tales como la automatización, la construcción, las industrias de líneas aéreas y de coches y la construcción de barcos. Debido a su amplio campo de aplicación, la producción de aluminio se ha duplicado en los últimos 20 años y esta tendencia continúa. En Europa occidental el consumo de aluminio primario creció a una tasa media del 2%, a 4,7 millones de toneladas por año. Esto es aproximadamente el 20% del consumo mundial. Pero una de las propiedades más importantes del aluminio es que puede ser utilizado y reutilizado sin perder ninguna de sus propiedades. Mientras que el consumo de energía para la producción de aluminio 148 MJ/kg, la fusión para su reutilización requiere sólo 7.4 MJ/kg. **La producción de aluminio secundario sólo requiere un 5% de la energía necesaria para la producción de aluminio primario, sin perder sus propiedades.**

El proyecto se desarrolló en la empresa Hoogovens Aluminium, en Duffel (Bélgica), donde se creó una nueva instalación, denominada Greenmelt, especialmente diseñada para la refundición de la chatarra de aluminio que contiene contaminantes orgánicos, tales como lacas, aceite y recubrimientos de plástico, de forma respetuosa con el medio ambiente.

Objetivos:

El objetivo del proyecto era optimizar el uso del aluminio reciclado de forma respetuosa con el medio ambiente. Para ello, se desarrolló un nuevo concepto para la refundición del aluminio, con una nueva forma del horno en combinación con técnicas recientemente desarrolladas de optimización matemática del flujo de aluminio durante el proceso de producción.

El proyecto pretende la creación de una capacidad de fundición de aluminio de 30.000 toneladas al año. De este modo, los residuos de aluminio de la industria del automóvil y el embalaje pueden ser reciclados y reutilizados en el mismo proceso. La necesidad de metal primario disminuiría 12.000 toneladas al año. Además se reduciría la necesidad de electricidad (alrededor de 10 millones de kWh al año). El concepto del horno también reduciría la cantidad de óxidos de aluminio residuales y las emisiones a la atmósfera.

Otro objetivo importante era conseguir la capacidad de procesar un gran espectro de diferentes tipos de chatarra.

Resultados:

Dos años después de la puesta en marcha de la instalación Greenmelt, se obtuvieron los siguientes resultados:

- Obtención de un alto nivel de producción de aluminio reciclado (capacidad de refundición de aluminio) siendo, en promedio, por encima de 85 toneladas /día, con un máximo de 90 toneladas /día.
- Una amplia reducción del consumo de aluminio primario, siendo su consumo inferior al 4% de la capacidad de la planta, lo que indica una efectiva utilización del horno para la fundición y reciclado del metal.
- Las emisiones contaminantes de la instalación Greenmelt estaban muy por debajo de los niveles máximos establecidos por las autoridades. El contenido de dioxina en los gases de combustión era 10 veces menor que la norma de 0,1 ng/Nm³ Teq.
- El rendimiento medio del metal varió de 90% al 92%, siendo esto fuertemente dependiente del tipo de chatarra procesada y del tipo y cantidad de contaminación.
- Más de 98% del metal líquido producido por Greenmelt se utilizó en la sala de colada en forma líquida, lo que demuestra un buen funcionamiento del sistema de programación de la producción.

La instalación Greenmelt ha demostrado su capacidad de fundir chatarra de aluminio orgánicamente contaminada, de forma respetuosa con el medio ambiente.

Los elevados niveles de capacidad de producción obtenidos, permiten una gran reducción de la necesidad de producción de aluminio primario. Teniendo en cuenta que la producción de aluminio secundario sólo requiere un 5% de la energía necesaria para la producción de aluminio primario, se pone de manifiesto el gran potencial de ahorro energético y económico de la instalación Greenmelt.

Web del proyecto:

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_pr oj_id=1519

RE-USED VAPORS (1997-1998)

Reutilización de vapores contaminados de baja temperatura para la producción de frío.

La industria de los fertilizantes, en la fabricación de nitrato de amonio, genera grandes volúmenes de vapores contaminados de baja temperatura (125-135°C). Una parte de ellos se expulsa a la atmósfera, donde no sólo representa un desperdicio de valiosos recursos energéticos, sino que también provoca una contaminación atmosférica significativa.

Este proyecto se realizó en la planta de fabricación de fertilizantes de la empresa Fertiberia S.L. situada en Cartagena (Murcia). Ante la posibilidad de la condensación de las emisiones de contaminantes de nitrógeno y su reutilización, se planteó la gran oportunidad de convertir un factor contaminante en una solución para mejorar la eficiencia energética de la planta.

Se propuso un cambio radical en el proceso de producción del nitrato de amonio, el cual utilizaría la energía generada por el vapor residual de baja temperatura, en el aire utilizado en la etapa de enfriamiento final del producto por medio de una máquina de producción de frío. A pesar de que la maquinaria de producción de frío se había utilizado comúnmente en otros sectores, esta sería la primera vez que se aplica en la industria de fertilizantes.

Objetivos:

El objetivo del proyecto es el reciclaje integral del vapor contaminado generado durante el proceso de producción de nitrato de amonio de fertilizantes artificiales. Este vapor de baja temperatura se usaría como un agente de enfriamiento. De este modo, no sólo se evitaría la contaminación de salida, sino también la energía generada por el vapor contaminante se podría utilizar para la producción de aire frío. La maquinaria de refrigeración a utilizar sería una máquina de absorción.

Los resultados esperados del proceso incluyen una reducción de la contaminación por vapor de más del 50% y un uso máximo de reciclado de la energía térmica perdida hasta ahora.

Resultados:

La máquina de absorción fue diseñada para ser altamente eficiente en su objetivo de reciclar la energía desde el proceso de producción de nitrato de amonio. Se dio una relación de rendimiento de 0,586 calculado en base a un efecto de refrigeración de 1.720.000 kcal/h y con un aporte de calor de 2.5951.000 kcal/h. Esto produjo dos resultados importantes en términos de ahorro de energía y protección del medio ambiente:

- En lo que respecta al ahorro de energía, la máquina de absorción consiguió ahorrar 334 kWh por hora de servicio, lo que representa una reducción del consumo energético del 40% respecto al sistema tradicional de compresión de amoníaco.
- En lo que respecta a la protección del medio ambiente, la emisión de vapor contaminado también se redujo significativamente.

Web del proyecto:

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_pr oj_id=1387

WASTE OIL REGENERATION (1997-1999)

Regeneración de aceites usados mediante tecnología interlineal.

La mayoría de máquinas y vehículos industriales requieren el uso de aceites lubricantes para mejorar su rendimiento. Estos aceites incorporan un conjunto de productos químicos que mejoran las características de la función lubricante y contiene una alta composición metálica: zinc, plomo, calcio, magnesio, etc. Como resultado, los aceites usados desechados contienen componentes altamente tóxicos.

El aumento del consumo de petróleo ha creado un problema cada vez mayor por la necesidad de eliminación de los aceites lubricantes usados, ya sea de una fuente industrial o automotriz. En 1998, en Europa se consumieron 5.000.000 toneladas de petróleo, produciendo unos 2,5 millones de toneladas de aceite usado desechado. Mientras que una gran proporción de estos aceites han sido tradicionalmente desechados de una manera incontrolada, ha habido una tendencia creciente a encontrar salidas más seguras: ya sea mediante la regeneración del aceite usado, la purificación o la combustión.

La Unión Europea ha recomendado directamente la primera opción en la Directiva 75/439/CEE, modificada por la 87/101/CEE: "Los Estados miembros adoptarán las medidas necesarias para dar prioridad al 'tratamiento de los aceites usados por regeneración.'" Esto ha sido reconocido por la legislación española a través de la Orden Ministerial del 28 de febrero de 1989, y actualizado por la Orden Ministerial de 13 de junio 1990.

Los procesos tradicionales para la regeneración del aceite utilizan un procedimiento de evaporación sucesiva de los distintos componentes, de mayor a menor volatilidad. Estos procesos generan productos de baja calidad y generan su propia basura problemática. Por consiguiente, se ha tratado de encontrar nuevos métodos viables para la regeneración del aceite lubricante que mejoren la calidad del aceite producido y reducir el problema de los residuos.

Este proyecto se realizó en la planta industrial ECOLUBE, ubicada en Fuenlabrada (Madrid) y dedicada a la regeneración de aceites lubricantes usados.

Objetivos:

El objetivo del proyecto era demostrar, a escala industrial, la viabilidad técnica y económica de una nueva tecnología para la regeneración de aceites lubricantes usados.

El proceso tecnológico, llamado INTERLINE, introdujo un nuevo método para la extracción de los disolventes y la destilación por vacío. Este proceso consta de tres etapas básicas: la primera fase introduciría una etapa innovadora de extracción del disolvente utilizando propano líquido. Este separaría el aceite usado tanto del agua como de los componentes pesados a baja temperatura y produciría una fase de separación de hidrocarburos en sus diferentes constituyentes a través de técnicas de destilación convencionales.

La etapa final se basaría en una re-destilación del producto y un tratamiento con agentes decolorantes a fin de obtener las especificaciones óptimas para la base de aceite lubricante que demanda el mercado.

Resultados:

Se mejoró el sistema de pre-tratamiento químico para permitir una mejor separación entre los aditivos y los metales pesados, mientras que se optimizaron las condiciones de extracción y destilación para asegurar la calidad de los productos finales.

Como resultado de estos cambios y sobre todo el proceso de separación altamente eficiente, **la tecnología podría alcanzar el 80% de conversión del aceite tratado** dejando productos residuales de diesel y un componente asfáltico del 10% cada uno.

Todos los elementos altamente contaminantes de los aceites usados (aceites pesados, emulsiones, antioxidantes, etc.) serían retenidos y hechos inertes a través del producto asfáltico, el cual también sería reutilizable.

Después de 3 ó 4 años de funcionamiento, la planta será capaz de tratar 26.000 toneladas al año, convirtiendo la proporción de aceites lubricantes regenerados en España desde el actual 4% al 25-30%.

El producto resultante debe cerrar el ciclo del aceite lubricante, reduciendo al mínimo los residuos tóxicos del aceite y suponiendo un gran ahorro de recursos energéticos estratégicos (petróleo).

Web del proyecto:

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=1006



LAW (1997-2000)

El proyecto LAW (Lightweight Aggregates from Wastes) pretende demostrar la viabilidad industrial de producción de áridos ligeros a partir de residuos procedentes de diversos procesos industriales.

Los áridos representan el principal recurso extraído del medio ambiente para la industria, principalmente para la construcción de edificios e infraestructuras. Representan más del 70% de todos los materiales de cantera objeto de intercambios comerciales y, por lo tanto, su extracción, transporte y uso tienen un impacto considerable en el medio ambiente.

Al mismo tiempo, el sector industrial produce grandes cantidades de residuos, lo que representa más del 50% de todos los residuos depositados en el medio ambiente. En consecuencia ambos, canteras y vertederos, han proliferado en las últimas décadas.

En todos los Estados miembros de la UE la industria de la construcción es uno de los principales sectores de la economía, atrayendo grandes inversiones y que influyen en gran medida los niveles de empleo. La mayoría de los edificios y la infraestructura se construyeron después de 1940, y en el corto plazo tendrán que ser reformados o reemplazados. Para ello será necesarias normas más estrictas que se deben respetar, tanto en términos de los recursos utilizados en la construcción como en términos de los niveles de confort y seguridad.

Por lo tanto, la identificación de nuevas fuentes de materiales como una alternativa a la extracción natural ahora es fundamental, sobre todo ya que se estima que habrá una demanda considerable de áridos ligeros, que tienen un número de ventajas sobre los áridos convencionales, tales como la estabilidad térmica, una fácil tecnología de construcción y una mayor resistencia a los terremotos.

Objetivos:

Construcción de una planta piloto para la producción de áridos ligeros. Se produjeron áridos ligeros de calidad comercial y se probaron en componentes de hormigón prefabricados. Todos los productos obtenidos se analizaron para el cumplimiento regulatorio y para muchas otras características técnicas pertinentes.

Los pasos principales del proyecto fueron:

- Evaluación ambiental y económica preliminar del proceso.
- Identificación de puntos críticos, introducción de innovaciones y nuevos diseños para los distintos componentes.

- Construcción de la planta, pruebas, ejecución y optimización de los parámetros del proceso.
- Preparación de los materiales de entrada
- Puesta en marcha de la planta y la producción de áridos ligeros, ingresando inicialmente 30 diferentes mezclas de residuos.
- Seguimiento de los parámetros técnicos, económicos y ambientales.
- Calificación de las pruebas a los 30 lotes diferentes de áridos ligeros producidos.
- Utilización de los áridos para la fabricación de elementos de hormigón prefabricados.
- Evaluación del mercado potencial en la Unión Europea.
- Evaluación final de las ventajas económicas y ambientales proporcionadas por los nuevos procesos, comparando los sistemas de producción de áridos actuales respecto a los sistemas de producción de áridos ligeros y sistemas industriales de eliminación de desechos evaluados en el proyecto.

Resultados:

Demostración de que este nuevo proceso innovador podría permitir una mayor recuperación de los residuos industriales, lo que reduce la necesidad de vertederos y facilita la producción de áridos comerciales ligeros.

Los beneficios económicos y ambientales de la utilización de este proceso son:

- Reducción de la demanda de vertederos de residuos industriales.
- Recuperación de residuos industriales de los vertederos existentes.
- Reducción de la demanda de explotación de canteras y, por tanto, reducción de su impacto ambiental negativo.
- Recuperación de energía a partir de componentes de residuos orgánicos.
- Alta eficiencia energética de las plantas de tratamiento, lo que les permite operar con la tasa de emisión más baja conocida para este tipo de plantas.

Estimación de la una planta industrial de áridos ligeros a gran escala:

En base a una evaluación del sistema, se ha estimado que una planta industrial a gran escala podría producir 100 toneladas /día de áridos ligeros. Esto respondería a la demanda de un mercado local, lo que reduciría la necesidad de transporte a largas distancias, que también tiene un impacto ambiental negativo. Se estima que este tipo de planta costaría alrededor de 10.000.000 euros (incluyendo la tierra y el tratamiento de gases de combustión) y tendría una vida útil de por lo menos 25 años. Por consiguiente, el coste puede ser recuperado en 3 años.

- Producción estimada = 100 toneladas/día
- Inversión requerida = 10.000.000 €
- Vida útil de la instalación = 25 años
- Payback (recuperación de la inversión) = 3 años

Teniendo en cuenta los resultados de esta evaluación, se observa la alta rentabilidad que supondría la implantación de estos tipos de sistemas de producción de áridos ligeros estudiados en el proyecto LAW, permitiendo además reducir las necesidades de las canteras, contribuyendo de manera significativa a la conservación de los recursos de tierras y proporcionando beneficios económicos, sociales y ambientales.

Web del proyecto:

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_pr oj_id=1131



GREEN BEARINGS (2006-2008)

El proyecto GREEN BEARINGS pretende la demostración de una tecnología innovadora para conseguir una mejora significativa en el rendimiento de los rodamientos.

Los rodamientos son un componente esencial de prácticamente cualquier tecnología, desde reproductores de CD, automóviles, hasta la producción de maquinaria industrial.

Prácticamente cualquier aplicación que implique elementos móviles contiene uno o más rodamientos, habiendo unos 50 mil millones de rodamientos en uso en todo el mundo.

Los rodamientos presentan problemas ambientales en cada etapa de su ciclo de vida, tales como el consumo energético durante la producción, la pérdida de energía debida a la fricción producida durante su uso, o la producción de residuos, por ejemplo a través de fugas de lubricante.

Objetivos:

El objetivo principal del proyecto es demostrar la mejora medioambiental que supone la utilización de una nueva gama de rodamientos para una variedad de aplicaciones, consiguiendo una reducción de energía y de consumo de lubricante.

Las nuevas tecnologías desarrolladas incluyen:

- Tecnologías de sellado: revestimientos sellados rígidos, recubrimiento de la superficie de contacto y diseño de la superficie.
- Elementos ligeros (polímeros) en los rodamientos de alto rendimiento.
- Tecnologías de lubricación: lubricación de lámina delgada; "lub-for-life ", que permite que la re-lubricación no sea necesaria durante toda la vida del rodamiento.

El proyecto también pretende poner en marcha un ambicioso plan de difusión para dar a conocer la nueva gama de productos, respetuosa con el medio ambiente.

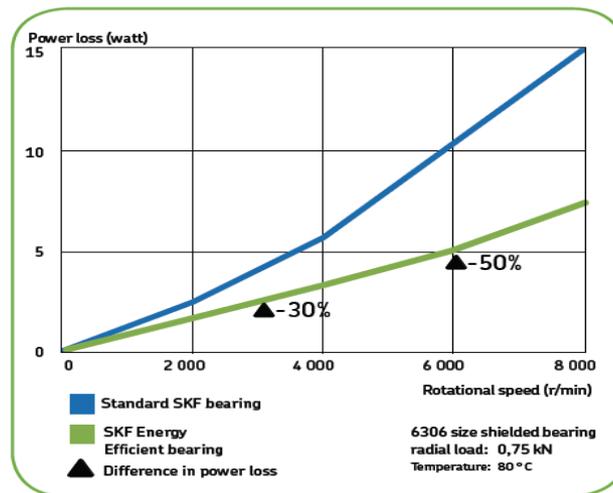
Resultados:

Después de incluir las tecnologías desarrolladas en el diseño de los rodamientos, se consiguió una reducción energética del 30-70%, dependiendo del tipo de rodamiento y de la carga.

Dado que hay alrededor de 50 mil millones de rodamientos en uso en todo el mundo, estos resultados indican el enorme potencial de ahorro energético.

Se realizó una estimación de las pérdidas de potencia debidas a la fricción, de los rodamientos convencionales respecto a los rodamientos con las nuevas tecnologías desarrolladas, comparando las pérdidas de potencia de los dos tipos de rodamiento en función de su velocidad de rotación.

Con los nuevos rodamientos, se obtuvo una estimación de reducción de pérdidas de potencia del 30% para una velocidad de rotación de 3.000 rpm, y una reducción de pérdidas del 50% para una velocidad de rotación de 6.000 rpm.



Fuente: Informe final proyecto Green Bearings

A nivel europeo, las estimaciones del impacto del proyecto se han realizado sobre la base de la aplicación de las nuevas tecnologías desarrolladas en el 50% de los clientes de la empresa SKF, los cuales representan el 20% de la cuota de mercado global.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Reducción del consumo de energía de 4.000 GWh/año.
- Reducción de la eliminación de lubricante de 400.000 toneladas/año.
- Reducción de la eliminación de residuos de lubricante de 4 millones de toneladas/año.

El proyecto GREEN BEARINGS presenta importantes beneficios económicos debidos al ahorro de energía, la reducción del consumo de lubricante y el aumento de la vida útil del producto que utiliza estos rodamientos.

Por otro lado, estas tecnologías requieren inversiones pequeñas, produciendo un beneficio económico a corto-medio plazo (<5 años).

Estos rodamientos energéticamente eficientes tienen una muy buena relación coste/beneficio medioambiental, y se pueden aplicar en prácticamente todos los procesos y productos que utilizan algún tipo de rodamiento.

Web del proyecto:

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=search.dspPage&n_proj_id=3091#PD



RECIPE (2005-2007)

El proyecto RECIPE (Reduced Energy Consumption in Plastics Engineering) pretende reducir el consumo de energía en la industria de transformación de plásticos.

La industria de transformación de plásticos europea se enfrenta a una intensa competencia de economías con salarios más bajos y un alarmante aumento de los precios energéticos. Para mantener la competitividad, las empresas deben contar con un proceso eficaz de gestión de la energía, un buen conocimiento del mercado y el conocimiento de la tecnología y los mecanismos de apoyo.

El proyecto RECIPE pretende proporcionar el conocimiento y las herramientas necesarias a las empresas dedicadas a la industria de transformación de plásticos, para reducir su consumo de energía a través de la aplicación de las mejores prácticas y la introducción de nuevas tecnologías.

Esta industria cuenta con más de 27.000 empresas (más del 80% PYMES), que emplean a más de un millón de personas, y con unas ventas totales de más de 100 millones de euros. Si fuera posible reducir el consumo de energía en la industria en un 10%, esto daría lugar a una reducción anual de las emisiones de CO₂ de más de 3 millones de toneladas.

Resultados:

- Creación de una guía europea de mejores prácticas para la industria de transformación de plásticos.
- Proporciona un conjunto de herramientas interactivas que permiten a las empresas evaluar el consumo de energía y observar de cerca los procesos individuales dentro de la planta. Proporciona orientación sobre la eficiencia de la planta y destaca sus áreas clave de consumo de energía y el potencial de ahorro de costes.
- Desarrollo de un "Modelo de costes de operación", que permite calcular el coste de operación de un equipo durante su vida útil prevista, basada en la eficiencia energética y el uso previsto.
- Proporciona un punto de referencia del uso de la energía en las empresas de plásticos de toda Europa, permitiendo determinar dónde existen variaciones del uso "típico" y entender cómo ven y gestionan las empresas su consumo energético.
- Presentación de 16 seminarios para demostrar los últimos avances en la tecnología, los sistemas de energía locales, oportunidades de financiamiento y las herramientas interactivas desarrolladas por el proyecto RECIPE.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto: www.eurecipe.com

ENER-PLAST (2007-2010)

El proyecto ENER-PLAST pretende la reducción del consumo de energía y las emisiones de carbono de la industria de los polímeros y su cadena de suministro, uno de los sectores industriales más importantes de la UE.

El objetivo de este proyecto es proporcionar a la industria europea de los polímeros y su cadena de suministro, el conocimiento, justificación, recursos de información y herramientas necesarias para reducir su huella de carbono y, por tanto, su impacto ambiental.

El proyecto presenta un enfoque sistemático para la gestión de la energía y ayudar a las empresas a comprender y gestionar su consumo energético.

Resultados:

- Elaboración de una guía de legislación medioambiental para la industria europea de polímeros.
- Creación de un conjunto de herramientas para las etapas de diseño de producto, material, molde, selección de equipos, fabricación, montaje y distribución, evaluando el consumo energético en cada etapa.
- Un calculador del impacto del carbono.
- Elaboración de la guía “Eficiencia energética y moldes y herramientas industriales”.
- Creación de una guía interactiva basada en la web sobre eficiencia energética y fabricación sostenible con polímeros.



EUPLASTVOLTAGE (2009-2011)

El proyecto EUPLASTVOLTAGE pretende elaborar y presentar un acuerdo voluntario a largo plazo sobre eficiencia energética para la industria europea de transformación de plásticos.

La industria europea de transformación de plásticos se compone de 50.000 PYMES con un total de 1,6 millones de empleados. El consumo medio de energía final que genera es de 2,87kWh/kg de producción, representando un consumo total anual de 14TWh.

Solo el 5% de las empresas del sector cuentan con un responsable en materia energética, por lo que hay un potencial de ahorro muy importante.

El proyecto basará parte de sus actividades en proyectos anteriores del programa Intelligent Energy Europe, en concreto, en los proyectos RECIPE y ENER-PLAST, con el fin de aprovechar las mejores prácticas obtenidas de ambos proyectos.

Objetivos:

- Conseguir la firma de un acuerdo voluntario europeo sobre eficiencia energética en la industria de transformación de plásticos.
- Desarrollo de actividades y acuerdos para su implantación a nivel nacional.
- Fortalecimiento de la competitividad del sector.

Resultados esperados:

- Estudio de posibilidades de ahorro de energía en la industria de la transformación de plásticos.
- Promoción del intercambio de conocimientos y experiencias entre los responsables en materia energética.
- Mayores posibilidades de acceso a capital, como resultado de la reducción del consumo de energía.

Con el acuerdo sobre eficiencia energética en la industria europea de transformación de plásticos, se podrían llegar a ahorrar más de 92.000 TJ/año en 2020.

De estos ahorros energéticos, más del 65% serían obtenidos mediante la aplicación de medidas de ahorro en los procesos de moldeo por inyección, de los cuales, más del 40% serían provocados por el cambio de los motores hidráulicos por motores eléctricos.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto:

<http://www.euplastvoltage.eu>

FOUNDRYBENCH (2009-2011)

FOUNDRYBENCH

El proyecto FOUNDRYBENCH pretende mejorar la eficiencia energética, reduciendo los costes de producción y las emisiones de CO₂ en la industria de la fundición europea.

Objetivos:

- Medida y análisis del uso de la energía y los flujos de energía producidos en todas las unidades de proceso y los sistemas auxiliares, en empresas dedicadas a la fundición.
- Identificar las reducciones en el uso de la energía y evaluarlas.
- Implantar un sistema de seguimiento del uso de la energía e identificar las pérdidas de energía adicionales.
- Explotar una base de datos con las mejores prácticas para soluciones de eficiencia energética.
- Impulsar la motivación para el ahorro energético entre las empresas europeas dedicadas a la fundición.

Resultados:

- Desarrollo de una guía y una base de datos de buenas prácticas de ahorro energético en empresas dedicadas a la fundición, conteniendo información práctica de soluciones de ahorro energético, y su efecto en el consumo energético y en los costes.
- Creación de un sistema de auditoría energética para las empresas europeas dedicadas a la fundición.
- Desarrollo de un método de análisis energético, y las herramientas prácticas que permitan encontrar las mejores soluciones de eficiencia energética en empresas de fundición.

Los resultados de las auditorías energéticas llevadas a cabo a 15 empresas dedicadas a la industria de la fundición arrojan un potencial de ahorro energético del 17-24% en el uso de la energía.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto: <http://www.foundrybench.fi>



GERONIMO (2007-2009)

El proyecto GERONIMO (Getting Energy Reduction on Agendas in Industrial Manufacturing Operations) pretende conseguir la reducción de consumo energético en las operaciones de fabricación industrial.

El proyecto GERONIMO se centra en involucrar a las PYMES europeas dedicadas a la producción de lácteos en la ecuación de la energía, rompiendo las barreras de tiempo, de recursos y de conocimientos que actualmente están bloqueando que se vuelvan más eficientes en sus fincas, o de la explotación de oportunidades de energías renovables.

Este proyecto se basa en un enfoque dinámico de abajo hacia arriba, en el que los productores de lácteos y sus asociaciones/cooperativas fueron movilizadas y participaron, en el transcurso de 25 meses, en este proyecto de construcción de una plataforma web centrada en el usuario, que proporcione a las PYMES productoras de lácteos un fácil acceso a la información tecnológica, a las herramientas y al apoyo financiero para aprovechar las prácticas de eficiencia energética en la granja.

Resultados:

- Creación de un portal web dinámico para estimular el interés de los productores de lácteos a adoptar soluciones de eficiencia energética y fuentes de energía renovables. Esto les proporcionará acceso a información sobre tecnologías y herramientas que les permitirán tomar medidas para la introducción de soluciones energéticas en su programa, así como orientación acerca de los sistemas adecuados de financiamiento, mecanismos, subvenciones e incentivos financieros en su región.
- Las PYMES de granjas lecheras, a través del uso del portal web, podrán alcanzar una media de **ahorro energético de al menos 100kWh/vaca/año**.
- Potencial de ahorro energético del 75% respecto a los consumos energéticos actuales en el sector.
- Al final del proyecto se prevé que el 20% de usuarios del programa hayan comenzado la aplicación de algún tipo de práctica de eficiencia energética en la granja, y que el 10% haya empezado a explotar algún tipo de fuente de energía renovable. Se prevé que un 40% adicional se plantee hacerlo en un futuro cercano.

- Compromiso de continuar el trabajo iniciado después del período de financiación para conseguir una eficiencia energética sostenible, la implantación de energías renovables, la reducción de las emisiones de CO₂, así como un ahorro de dinero a largo plazo que fortalezcan la competitividad de los productores de leche europeos.
- Extracción y documentación de las mejores prácticas. Se prevé que el programa GERONIMO sea transferido a beneficiar a otras áreas de la industria agroalimentaria europea, tales como la cadena de suministro de carne, horticultura, etc.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto:

<http://www.dairyenergy.eu>

EINSTEIN (2007-2009)

El proyecto EINSTEIN (Expert system for an Intelligent Supply of Thermal Energy in Industry) tiene como objetivo contribuir a una aplicación generalizada de soluciones de eficiencia energética integral para el suministro de energía térmica en los sectores industriales con una alta proporción de la demanda de calor de baja y media temperatura.

Para optimizar el suministro de energía térmica, se requiere un enfoque holístico integral que incluye las posibilidades de reducción de la demanda mediante la recuperación de calor y la integración de procesos, y por una combinación inteligente de tecnologías de suministro de calor (y frío) asequibles, en función de las limitaciones económicas.

EINSTEIN tiene como objetivo desarrollar un conjunto de herramientas para la realización de auditorías energéticas térmicas, que permitan reducir costes y mejorar la calidad de las auditorías energéticas.

Al menos 300 auditores de energía, técnicos industriales y otros actores relevantes en el ámbito de la eficiencia energética industrial serán capacitados en la herramienta EINSTEIN dentro del proyecto y por lo menos 90 empresas participarán en el proyecto.

Resultados:

- Obtención de una nueva metodología, el conjunto de herramientas EINSTEIN, disponible a bajo costo, que permitirá realizar auditorías eficientes centradas en la optimización de la demanda de energía térmica y suministro en la industria.
- Creación de 2.500 ejemplares del conjunto de herramientas EINSTEIN completo, incluyendo la herramienta de software de sistemas expertos y las directrices, disponibles en 6 idiomas europeos.
- Formación de 200 auditores capacitados para aplicar la herramienta EINSTEIN y realización de auditorías a 90 empresas industriales, **obteniendo un potencial de ahorro energético del 27%.**
- Una versión simplificada de la herramienta de software de sistema experto para la auto-evaluación en la web.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto: www.einstein-energy.net

EINSTEIN II (2010-2012)

Proyecto Europeo EINSTEIN II (Expert-system for an INtelligent Supply of Thermal Energy in INdustry and other large scale applications) - Sistemas Expertos para el Suministro Inteligente de la Energía Térmica en la Industria y en otras aplicaciones a gran escala.

La energía térmica en la industria supone un 28% de la demanda final de energía en Europa. El acondicionamiento de edificios mediante calor y frío contribuye con otro 27% de la energía final demandada. A pesar de las mejoras en eficiencia energética, existe un gran potencial que permanece inexplorado en empresas de servicios, hospitales y grandes edificios de oficinas.

Este proyecto es una metodología, que pretende seguir como continuación del proyecto EINSTEIN realizado anteriormente a pequeña escala, y permitir la implementación integral de la auditoría energética térmica en industrias y en empresas que consumen gran cantidad de energía térmica como hospitales, edificios de oficinas o centros deportivos.

En otras palabras, EINSTEIN II permite el desarrollo de estrategias para reducir la demanda energética y los costes de producción por medio de la recuperación de calor y la integración de procesos mediante una combinación inteligente de uso del calor disponible y de las tecnologías de suministro de frío, teniendo en cuenta los condicionantes económicos.

Lo que ofrece EINSTEIN II:

- Una herramienta de software libre de código abierto para la optimización de las auditorías energéticas térmicas.
- Soluciones integrales para ahorro energético y de costes combinando la recuperación de calor con un suministro de energía térmica suficiente.
- Auditorías energéticas integrales de alta calidad.
- Obtención del certificado europeo en la metodología EINSTEIN a través de formación.

Ventajas de la Auditoría Energética Térmica:

- Reducción del consumo de energía primaria y de las emisiones de CO₂ correspondientes, **obteniendo en las auditorías realizadas en industria y en el sector servicios unos ahorros de energía primaria del 20%, obteniéndose un ahorro del 40% en energía primaria para uso térmico.**
- Auditorías energéticas fiables y rápidas a un coste asequible.
- Informe de auditoría incluyendo viabilidad económica.
- Mejora de la competitividad mediante la reducción de costes de producción.
- Incremento del Know-How de los auditores.

Descripción de la herramienta informática EINSTEIN:

- La metodología EINSTEIN se basa en una herramienta de software que guía al usuario a través del proceso completo de auditoría, abarcando desde la adquisición de datos, su procesamiento y la elaboración del diseño, cuantificación (energética y económica) y evaluación de soluciones alternativas.
- Calcula la energía demandada total de consumidores complejos de calor y frío y la descompone en sus diferentes elementos.
- Ayuda a estimar los datos. Los algoritmos para la estimación de pérdidas de información que son relevantes, ayudan a llevar a cabo un asesoramiento preliminar basado en pocos datos.
- Evalúa las posibilidades de optimización e indica el potencial de reducción de la demanda a través del uso de tecnologías eficientes.
- Mediante el denominado “Análisis Pich”, aconseja las oportunidades de ahorro a través del intercambio de calor entre varios flujos.
- Basándose en la reducción de la demanda de calor, muestra las alternativas técnicas para la integración de eficiencia energética y energías renovables y las evalúa a través de calcular detalladamente los costes.
- Ofrece una evaluación coherente. El diseño preliminar de las opciones más competitivas incluye también la evaluación del impacto medioambiental y un estudio económico a través de un análisis de coste total.

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto: www.einstein-energy.net



ICE-E (2010-2012)

El proyecto ICE-E (Improving Cold Storage Equipment in Europe) pretende la reducción del consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero provocados por el sector de almacenamiento de comida refrigerada en Europa.

En Europa hay unos 60-70 millones de m³ para almacenamiento de comida refrigerada, usando entre 30-50 kW/m³/año. La refrigeración consume un 35% de la energía eléctrica consumida en la industria alimentaria.

El principal objetivo del proyecto ICE-E es fomentar la adopción de nuevas tecnologías eficientes dentro del sector del almacenamiento refrigerado. Para ello, se combinarán paquetes de información basados en el conocimiento, modelos matemáticos y programas educativos.

Resultados:

- Recogida de información de la energía consumida en 329 almacenes de refrigeración para el análisis de los factores que afectan al uso de la energía.
- Realización de 28 auditorías para mostrar a los consumidores cómo reducir la energía consumida en sus almacenes de refrigeración.
- Realización de 21 packs de información y 15 casos prácticos de estudio para proporcionar a los operadores de los almacenes de refrigeración cómo mejorar el rendimiento de los equipos.
- Desarrollo de 2 modelos matemáticos para identificar las oportunidades de ahorro de energía.
- Desarrollo de 5 módulos e-learning.

Como conclusión, en este proyecto se ha podido ver que hay un gran potencial de ahorro energético en el almacenamiento refrigerado en Europa, llegando a encontrarse ahorros de hasta un 72% en las auditorías energéticas realizadas.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto, incluyendo casos prácticos:

<http://www.khlim-inet.be/drupalice/>



MEID (2010-2013)

El proyecto MEID (Mediterranean Eco-Industrial Development) pretende la creación de un modelo mediterráneo conjunto para el planeamiento, construcción y dirección de áreas industriales sostenibles en las regiones mediterráneas, mejorando el desarrollo sostenible y competitividad de las PYMES.

Este proyecto tiene el objetivo de mejorar las capacidades y herramientas de decisión de las autoridades competentes para la integración de soluciones sostenibles en sus estrategias industriales a nivel regional e interregional.

Resultados:

- Desarrollo de una política industrial conjunta para las autoridades locales y definición de un modelo de desarrollo eco-industrial, probado y validado en áreas piloto.
- Definición de reglas sostenibles para la construcción de áreas industriales y participación de las PYMES en el desarrollo sostenible, mejorando su competitividad.
- Definición de estándares medioambientales conjuntos y creación de herramientas de apoyo.
- Establecimiento de una base de datos de mejores tecnologías y prácticas en áreas industriales sostenibles.
- Realización de actividades de formación para las autoridades locales.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.medmeid.eu/>

PROYECTOS PARA EL AUMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LA INDUSTRIA



BIOSIT (2001-2003)

Herramienta de planificación basada en Sistemas de Información Geográfica para reducción de gases de efecto invernadero mediante biomasa.

Objetivos:

- Diseño, validación e implementación de una herramienta innovadora basada en Sistemas de Información Geográfica para una explotación efectiva de recursos de biomasa como combustible en plantas de energía térmica.
- Promoción de la gestión eficiente de bosques y tierras de cultivo y la integración de la agricultura con las actividades industriales.
- Cálculo de la reducción de emisiones de CO₂ esperadas.

Trabajo realizado:

- Definición de un modelo de evaluación del potencial de biomasa agro-forestal y análisis de su producción y costes.
- Diseño e implementación de un algoritmo de cálculo de costes de la biomasa (producción, recolección, almacenamiento y transporte).
- Diseño e implementación de un modelo de cálculo de las emisiones de CO₂ evitadas (incluyendo las emisiones por el transporte de la biomasa).
- Cálculo y evaluación del potencial de biomasa y las localizaciones óptimas.
- Recomendaciones para el uso de las herramientas basadas en sistemas de información geográficos, y su integración con las políticas regionales.
- Difusión de resultados mediante seminarios y páginas webs.

Resultados:

- Evaluación de locaciones óptimas para plantas de biomasa.
 - Visualización de la variación de los costes de biomasa dependiendo de la cantidad de biomasa acumulada para cada localización y tamaño de planta.
 - Creación de mapas de localización potencial, indicando los costes marginales de biomasa, dependiendo del tamaño de la planta.
 - Creación de mapas donde las emisiones contaminantes debidas al transporte de biomasa son señaladas en la ruta de transporte, en términos de emisiones por unidad de ruta.
- Promoción de la biomasa para plantas de energía.
- Evaluación del impacto medioambiental y de los beneficios socio-económicos (incluyendo las emisiones evitadas) de las políticas regionales.

Este sistema, integrado con los planes regionales de energía, puede servir de apoyo a las autoridades locales involucradas en la gestión medioambiental y la planificación energética.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.etaflorence.it/biosit/Overview.htm>



ILUBE (2003-2006)

Logística integrada para el uso de la energía de la biomasa.

Objetivos:

El principal objetivo de este proyecto es la contribución a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en Eslovaquia, mediante la utilización de biomasa, especialmente pellets de madera para calefacción.

Objetivos parciales:

- Construcción de una unidad central de proceso para producción de pellets de madera procedentes de residuos de desecho de madera.
- Creación y gestión de un innovador sistema logístico integrado de recolección, transporte y distribución de pellets de madera.
- Reconstrucción de salas de calderas en colegios y edificios públicos, y reemplazo de las actuales salas de calderas de carbón por salas de calderas que utilicen pellets, proporcionando una fuente de calor económicamente viable y ambientalmente amigable.
- Contribución a la mejora del medio ambiente.
- Incrementar la conciencia social y el interés por el establecimiento de calefacción por biomasa mediante residuos de desecho de madera.

Resultados:

- Reutilización de 18.000 toneladas de residuos de biomasa, con una previsión de incremento en el futuro a 23.000 toneladas.
- Reemplazo de salas de calderas de carbón de más de 29MW por modernas salas de calderas de biomasa. Se reemplazaron un total de 100 ineficientes calderas de carbón por 44 modernas calderas de pellets de madera → Reducción de los costes de calefacción.

Salas de calderas antes y después del reemplazo/reconstrucción:



- Creación de 33 puestos de trabajo.
- Reducción anual de 20.000 toneladas de CO₂ mediante el reemplazo de combustibles fósiles, realización de medidas de eficiencia energética y ventas de pellets.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.biomasa.sk/en/index.php/-main-implemented-project>



CHEFUB (2010-2012)

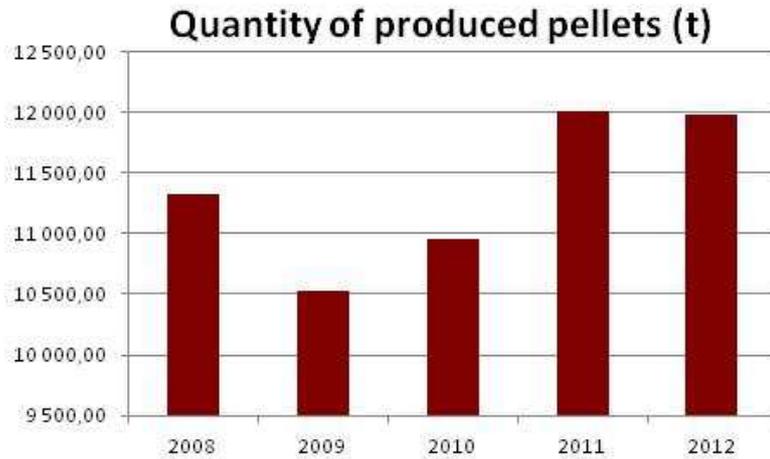
El principal objetivo del proyecto es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en Eslovaquia, mediante la creación e introducción de elementos innovadores en los procesos de biomasa y producción de calor.

Objetivos parciales:

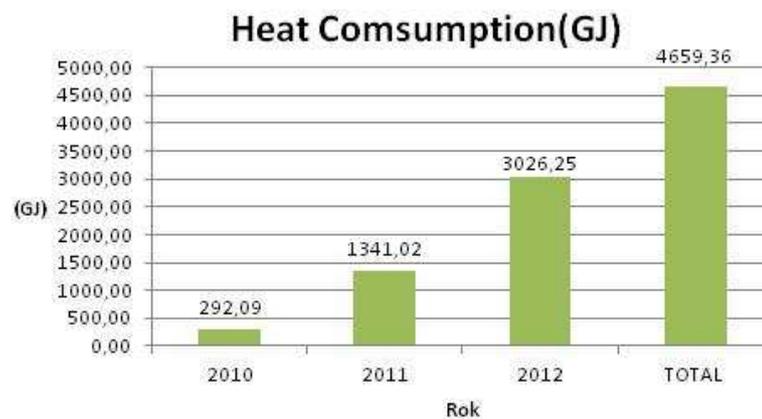
- Mejorar la calidad de los residuos para pellets de biomasa, ya que cuanto mayor calidad tengan los pellets, la reducción de CO₂ será más efectiva. Mediante la implementación de este proceso, se espera un aumento de producción de pellets y una reducción de emisiones de CO₂ equivalentes de 3.500 toneladas al año.
- Demostración del proceso de gestión de la sala de calderas, que permite al operador un efectivo control remoto de la sala de calderas, asegurando una alta efectividad y reduciendo los costes de operación. Mediante esta mejora en el sistema de operaciones de la sala de calderas, se espera una reducción de emisiones de CO₂ de 2.000 toneladas al año.
- Reconstrucción de 20 salas de calderas de biomasa, con las que se prevé una reducción de emisiones de CO₂ de 2.000 toneladas al año.
- Viajes de exhibición, presentando un vehículo equipado con técnicas de calentamiento para ser propulsado usando pellets de biomasa.
- Organización de actividades promocionales.

Resultados:

- Aumento de la producción de pellets, hasta las 12000 toneladas:



- Aumento del consumo de calor gracias a la reconstrucción de las 20 salas de calderas de biomasa:



- Beneficios medioambientales (reducción de toneladas de CO₂/año) debidos a la mejora de calidad de la biomasa, a la efectividad del control remoto de la sala de calderas, a la reconstrucción de 20 salas de calderas de biomasa y al vehículo propulsado con biomasa:

Activity	Scheduled reduction CO ₂ /year	Real reduction CO ₂ /year	Realization %
Evaluating the quality of sawdust	3 500	4 638	132,0 %
Demonstration of boiler management processes	2 000	2 430	121,5 %
Reconstruction of 20 boiler rooms	2 000	2 045	102,0 %
Traveling exhibition	2 000	3 135	156,0 %
Total	9 500	12 248	129,0 %

Consulta y ampliación de información, en la web del proyecto:

<http://www.biomasa.sk/en/index.php/projects-in-implementation>

MORE (2007-2010)



El Proyecto MORE (Market of Olive Residues for Energy) pretende la creación y desarrollo de un mercado energético mediante el aprovechamiento de los residuos de oliva.

Objetivos:

El objetivo de este proyecto consiste en ofrecer una solución para la gestión de residuos de los productores de aceite de oliva, utilizando dichos residuos como recursos energéticos.

El proyecto permitirá la creación de cadenas de suministro de energía a partir de residuos de oliva, creando un mercado estable de dichos residuos para la generación de energía.

Se generará una metodología general que integre aspectos técnicos, económicos, medioambientales y de gestión para el diseño de las mejores soluciones para la generación de energía mediante residuos de oliva.

Resultados:

- Creación de 7 planes de negocio viables para el establecimiento de plantas para la producción de energía procedente de residuos de aceite de oliva.
- Establecimiento de una metodología para el diseño sostenible y rentable de soluciones para el aprovechamiento energético de los residuos sólidos de oliva.
- Elaboración de 5 recomendaciones políticas para los países miembros de la Unión Europea para la eliminación de barreras políticas o normativas para el uso de residuos sólidos de oliva para la generación de energía.
- Establecimiento de Comités Regionales de Dirección compuestos por: operadores de mercado, agencias de energía, cámaras de comercio, suministradores de tecnología, expertos, etc. que apoyen el desarrollo de cadenas de suministro de energía a partir de residuos de oliva a nivel regional.
- Sesiones de formación de personal trabajando en las plantas, y campañas de difusión de los resultados.

Estimación del aprovechamiento energético de residuos de oliva en Jaén (España):

La provincia de Jaén produce el 60% del total de la producción de aceite de oliva en España.

Producción de olivas y aceite de oliva en la provincia de Jaén durante el periodo 1995-2007:

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
olive oil (10 ³ lt)	715.378	871.400	880.602	673.522	479.687	854.976	1.171.713	710.793	1.171.713	836.216	638.428	941.491	990.391
olive trees(x10 ³)	119.137	126.014	128.086	133.459	133.389	139.648	139.980	144.070	144.917	141.024	146.518	147.655	165.299
olives (10 ³ tn)	3.577	4.357	4.403	3.368	2.398	4.275	5.851	3.554	5.859	4.181	3.192	4.707	4.952

Table 1: Production of olive oil and olives for the years 1995-2007 in the region of Jaén

Estimación de la cantidad de residuos de oliva (toneladas) producidos en la provincia de Jaén en el periodo 2008-2020:

Forecast for the Solid Residues (tn)													
(tn)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
virgin pomace	3.789.116	3.833.275	3.877.433	3.921.592	3.965.751	4.009.909	4.054.068	4.098.226	4.142.385	4.186.543	4.230.702	4.274.860	4.319.019
exhausted pomace	614.682	623.649	632.615	641.581	650.548	659.514	668.480	677.446	686.413	695.379	704.345	713.311	722.278

Table 3: Forecast of the virgin and exhausted pomace production for the years 2008-2020 in the region of Jaén

Promedio estimado de residuos de oliva (exhausted pomace), producidos en la provincia de Jaén en el periodo 2008-2020:

668.480 toneladas/año

Estimación de la energía contenida (MWh) en los residuos de oliva producidos en la provincia de Jaén en el periodo 2008-2020:

Energy content of exhausted pomace (In MWh)													
(MWh)	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
exhausted pomace	3.108.757	3.154.104	3.199.450	3.244.797	3.290.144	3.335.491	3.380.838	3.426.185	3.471.532	3.516.879	3.562.226	3.607.573	3.652.920

Table 10: Energy Content of exhausted pomace in MWh

Promedio estimado de energía contenida en los residuos de oliva (MWh), producidos en la provincia de Jaén en el periodo 2008-2020:

3.380.838 MWh/año

Con esta energía contenida en los residuos de oliva en la provincia de Jaén, se podría obtener una energía eléctrica anual de:

895.922 MWh/año

Emisiones de gases de efecto invernadero producidas para obtener la generación de energía eléctrica de 895.922 MWh/año mediante residuos de oliva, y su comparación con las emisiones que se producirían para obtener la misma cantidad de energía con otras tecnologías:

Energy source	Power generation technology		Lifecycle GHG emissions	Lifecycle GHG emissions
			kg CO ₂ (eq)/MWh	kg CO ₂ (eq)
Natural gas	Open Cycle Gas Turbine (GT)	-	640	2.163.736.408
	Combined Cycle Gas Turbine (CCGT)	-	420	1.419.952.018
		CC S	145	490.221.530
Oil	Internal Combustion Diesel Engine	-	690	2.332.778.315
	Combined Cycle Oil-fired Turbine (CC)	-	585	1.977.790.311
Coal	Pulverised Coal Combustion (PCC)	-	820	2.772.287.273
		CC S	270	912.826.297
	Circulating Fluidised Bed Combustion (CFBC)	-	960	3.245.604.612
	Integrated Gasification Combined Cycle (IGCC)	-	855	2.890.616.608
CC S		270	912.826.297	
Biomass	Solid biomass	-	21 + 42	106.496.401

Se puede observar la importante reducción de la cantidad de emisiones de CO₂ producidas para la obtención de una cantidad de energía eléctrica de 895.922 MWh/año procedente de los residuos de oliva, respecto a las emisiones que se producirían para obtener la misma cantidad de energía con otras fuentes de energía.

Respecto a la siguiente fuente de energía que menos emisiones produce (Ciclo combinado de gas natural con tecnología de captura y secuestro de carbono), para la producción de la energía disponible de los residuos de oliva en la provincia de Jaén (895.922 MWh/año) se produciría una reducción de 490.221.530 a 106.496.401 kg CO₂, es decir, una reducción de 383.725.129 kg CO₂, que representa un 78% menos de emisiones de CO₂.

En resumen:

- Residuos de oliva producidos: 668.480 toneladas/año
- Energía contenida en los residuos de oliva: 3.380.838 MWh/año
- Energía eléctrica obtenida: 895.922 MWh/año
- Emisiones de CO₂ producidas: 106.496.401 kg CO₂/año
- Reducción de las emisiones de CO₂ respecto a la siguiente tecnología menos contaminante analizada (Ciclo combinado de gas natural con tecnología de captura y secuestro de carbono): 78%

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web:

http://eaci-projects.eu/iee/page/Page.jsp?op=project_detail&prid=1628

BIOENERGY AND FIRE PREVENTION (2010-2013)

Este proyecto pretende 2 objetivos que están relacionados entre sí: reducción del número de incendios forestales y aprovechamiento de la biomasa residual. Un aumento de la cantidad de biomasa en los entornos forestales los hace fácilmente inflamables.

Este proyecto se realizará en la localidad de Enguera (Valencia), con él se pretende ayudar a la gestión forestal mediterránea, a través de la generación de una economía rural estable a largo plazo, mediante el aprovechamiento de la biomasa y su compatibilidad con el aprovechamiento energético, la prevención de incendios forestales o el uso recreativo del monte.

Objetivos:

- Creación de nuevas herramientas de gestión forestal para minimizar el riesgo de incendios forestales, aprovechando la biomasa generada como energía renovable.
- Fomentar el desarrollo rural con la creación de empleo relacionado con el aprovechamiento de la biomasa forestal.
- Inventario de biomasa para determinar su poder calorífico y rendimiento en la generación de energía.
- Elaboración del documento: “Nueva estrategia de gestión forestal sostenible y producción de energía renovable utilizando la biomasa generada en tratamientos de Prevención de Incendios Forestales”.

Acciones

- Gestión del proyecto y supervisión de sus progresos. Medición del progreso de las distintas acciones del proyecto y de éste en su conjunto, así como, los mecanismos para la ejecución de las actividades y las medidas necesarias para la realización de la Auditoría Financiera y la implementación de un plan de comunicación posterior.
- Inventario de la biomasa forestal del área de actuación.
- Designación y tratamiento de parcelas experimentales. Caracterización de la biomasa y el biocombustible que se obtendrá de cada una de las unidades homogéneas inventariadas en la acción anterior. De esta forma se tendrá conocimiento de las diferentes salidas al mercado que puede ofrecer la biomasa estudiada.

- Redacción de un documento de conclusiones, relativo a nuevos criterios de gestión/ordenación de masas forestales y a la lucha contra incendios, que tenga en cuenta el aprovechamiento de la biomasa como fuente de energía renovable:
 - Determinación de la capacidad de generación de energía eléctrica.
 - Establecimiento de nuevos criterios de gestión de masas forestales.
 - Estudio de valorización energética de la biomasa.

- Difusión. Dar a conocer el proyecto y sus resultados a nivel regional, nacional y europeo.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.bioenergy-project.eu/es/contents/pages/view/vision-general>



HYDRO SOLAR 21 (2005-2009)

El proyecto HydroSolar 21 es un proyecto de innovación energética llevado a cabo en la ciudad de Burgos, cuyos objetivos principales son la producción y almacenamiento de energía en forma de hidrógeno y la producción de frío solar.

Líneas de actuación:

- Utilización de energía eólica y fotovoltaica para la producción de hidrógeno por electrólisis del agua y su posterior almacenamiento como combustible.
- Utilización de procesos de adsorción alimentados por energía solar para la producción de frío.

Objetivos:

El objetivo principal del proyecto es la demostración de la viabilidad de proporcionar iluminación y refrigeración a un edificio de 2.400m² con células solares y turbinas eólicas a través de frío solar y almacenamiento de energía en forma de hidrógeno.

La implantación de estas tecnologías en un edificio de este tipo se espera que puedan ahorrar unas emisiones de 95 toneladas de CO₂ al año.

Resultados:

El proyecto demostró la viabilidad técnica y eficiencia del prototipo a escala industrial con frío solar y producción y almacenamiento de hidrógeno obtenidos mediante fuentes de energía renovables, con una potencia de 70kW.

El proyecto está compuesto por 2 prototipos separados:

- Planta de producción y almacenamiento de hidrógeno.
 - La energía obtenida de las placas solares y las turbinas eólicas es almacenada en forma de hidrógeno.
 - La planta tiene una eficiencia aproximada del 45%.
 - Se obtuvo una energía producida estimada de 84.000 kWh/año.
 - Coste de la energía eléctrica de 2,44 €/kWh, que es aproximadamente 10 veces su coste habitual.

- Sistema de aire acondicionado (frío solar).
 - Compuesta por 18 unidades usando metanol por adsorción para la producción y almacenamiento de agua fría.
 - La planta tiene una eficiencia aproximada del 13%.
 - El agua fría obtenida equivale a una energía equivalente estimada de 12.395kWh/año.

Con estas tecnologías actualmente no es económicamente rentable una instalación de este tipo, a pesar de la cantidad de emisiones de CO₂ que se podrían ahorrar.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.hydrosolar21.com/index.htm>



SAHC (2007-2010)

El proyecto SAHC (Solar Assisted Heating and Cooling) pretende la promoción de la generación de calor y frío asistidos por energía solar en el sector agroalimentario.

Los procesos industriales de la industria agroalimentaria necesitan frío y calor para sus procesos, que mediante la implantación de este sistema pueden ser suministrados por energía solar.

Objetivos:

El objetivo del proyecto es la difusión de la viabilidad de las plantas de frío y calor asistidos por energía solar. Para ello se habilitará una herramienta de ayuda a la decisión desarrollada en base a los resultados de 40 auditorías energéticas y 20 estudios de viabilidad.

La herramienta permitirá a los responsables de las compañías agroalimentarias elegir la opción óptima en función de las tecnologías, configuraciones y dimensionado, indicando el proyecto de financiación necesario.

Resultados:

- Creación de una herramienta de ayuda a la decisión para la evaluación de plantas de frío y calor asistidos por energía solar, y permitir la elección de la opción adecuada según las necesidades de cada empresa y las tecnologías y configuraciones utilizadas.
- Creación de una guía para la herramienta de ayuda a la decisión.
- Creación de un informe sobre el potencial de la generación de frío y calor mediante energía solar en el sector agroalimentario.
- Creación de un informe de evaluación de las barreras no tecnológicas para la implantación de estas soluciones.
- Sugerencias para la regulación de la Unión Europea para promover estas plantas solares.
- Los resultados de simulaciones y estudios de viabilidad llevados a cabo muestran un potencial de ahorro energético de estos sistemas de frío-calor del 20-50% respecto a los sistemas que solo generan calor.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web:

http://eaci-projects.eu/iee/page/Page.jsp?op=project_detail&prid=1714

PROYECTOS PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y EL AUMENTO DEL USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LOS EDIFICIOS



IGUANA (1998-2000)

El proyecto IGUANA implicó la construcción de ocho viviendas de demostración para dar a conocer las ventajas de la construcción bio-ecológica.

Objetivos:

- Demostración en tiempo real de la viabilidad de las casas bio-ecológicas construidas con un enfoque medioambiental integral.
- Demostración en tiempo real de la alta calidad de las condiciones de vida (por ejemplo, la calidad del aire, calefacción y frescura) en casas bio-ecológicas.
- Demostración de la viabilidad de la implementación de políticas locales y sectoriales, y planes para promover y mejorar la vivienda sostenible y bio-ecológica.

Resultados:

- Menor contaminación ambiental por el uso de materiales renovables y/o reciclados. Además, con el uso de materiales naturales, las casas también tienden a proporcionar un entorno de vida saludable.
- Posicionamiento de la casa con buena orientación al sol, permitiendo tener:
 - Un buen aprovechamiento de energía solar incidente en la casa mediante sistemas térmicos y fotovoltaicos para la obtención de electricidad, calefacción y agua caliente sanitaria.
 - Un invernadero solar, para el autoconsumo de alimentos.

Una casa Iguana puede llegar a convertirse en una casa energéticamente neutral.

- Hogar de presupuesto medio respecto a hogares tradicionales.
 - Más barato: La construcción de la estructura de madera, el uso de láminas de caucho EPDM como material de cubierta y la madera de alerce para la fachada.
 - Más caro: El uso de celulosa, aislante de marga para las paredes y el invernadero solar.

ENCERB (2004-2006)



Proyecto ENCERB – Certificación energética de edificios en el marco de la directiva de la Unión Europea 2002/91/CE.

La directiva europea 2002/91/CE sobre eficiencia energética en los edificios establece una certificación energética en los mismos para reducir las emisiones de CO₂.

Objetivo:

Elaboración de un plan de certificación energética para un edificio de nueva construcción basado en el cálculo del consumo de energía total anual, incluyendo calor, electricidad y gas.

Actuación:

Se realizó un estudio de las calificaciones de consumos de energía de 139 edificios de varios pisos durante un período de 3 años.

De este estudio se pudo ver que la calefacción representa la mayor parte del consumo total de energía.

Resultados:

Debido a que la calefacción representa el mayor consumo energético, la actuación prioritaria fue la mejora de la calidad del aislamiento térmico.

El nuevo esquema de certificación energética permite monitorizar los cambios en el consumo de energía de los edificios, y hacer un mantenimiento eficiente y obras de reconstrucción cuando sea necesario.

El resultado del proyecto supuso una reducción del consumo energético de entre un 5-10%.

Consulta y ampliación de información, web del proyecto: <http://encerb.bf.rtu.lv/index.html>



RENEW BUILDING (2010-2013)

El objetivo general del proyecto RENEW BUILDING es reducir las emisiones de CO₂ causadas por la industria de la construcción, que es uno de los sectores que consumen más cantidad de recursos.

Estas emisiones pueden reducirse mediante un aumento de la eficiencia energética y mediante el uso de materiales de construcción que impliquen un bajo consumo de energía.

El proyecto se centrará en mejorar el impacto medioambiental producido en la renovación de edificios, promoviendo la transferencia de conocimiento sobre métodos de construcción que utilicen recursos renovables y materiales naturales (obtención de conocimientos prácticos en los sitios de demostración).

La formación se realizará mediante una serie de módulos de formación y experiencia práctica en los sitios reales de construcción. Se continuará con el programa de formación después de la finalización del proyecto.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.renewbuilding.eu/project/?L=1>

EDIFICIO CERO EMISIONES (2010)

Este proyecto permitió la construcción de un centro de incubación empresarial situado en la Milla Digital en Zaragoza.

Este centro es un edificio cero emisiones, es decir, un edificio en el que el balance de emisiones de CO₂ es nulo durante su funcionamiento (las emisiones generadas por el funcionamiento del edificio son compensadas con la producción de energías renovables en el edificio).

El edificio consta de 5 alturas (sótano, planta baja y tres alturas), con 2.100 m² de superficie total construida.



Fuente: ACCIONA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Para conseguir el edificio cero emisiones, hay que:

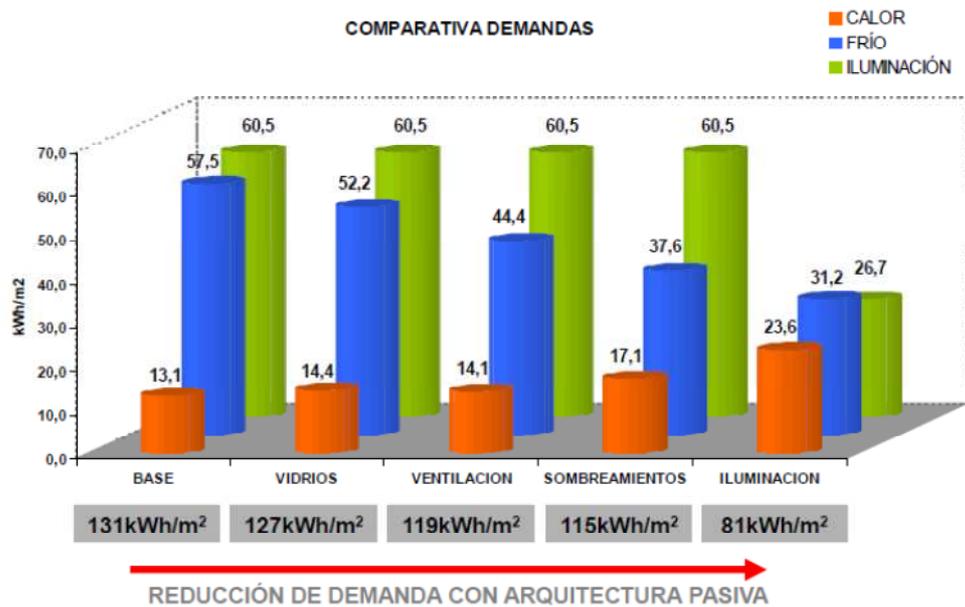
- Minimizar la demanda de energía mediante arquitectura bioclimática para reducir la demanda energética y las características eco-eficientes del edificio para reducir su consumo energético.
- Maximizar la producción de energía con fuentes de energía renovables.

Actuaciones:

1. Reducción de la demanda energética del edificio mediante diseño bioclimático.

- Orientación Sur para un mejor aprovechamiento de la iluminación natural del edificio.
- Doble fachada interior y exterior, creando una cámara de aire entre ellas, que regula la luz exterior, la climatización y la ventilación de las zonas interiores del edificio.
- Atrio o hueco central interior con iluminación natural del exterior. Este espacio central es el corazón del edificio, donde se realizan las comunicaciones verticales y horizontales en el interior del edificio. Permite obtener iluminación natural y actúa como amortiguador térmico y acústico con el exterior.

Comparación de la reducción de la demanda energética obtenida mediante el diseño bioclimático:



Fuente: ACCIONA EFICIENCIA ENERGÉTICA

2. Reducción del consumo, mediante eficiencia energética de las instalaciones.

○ Iluminación:

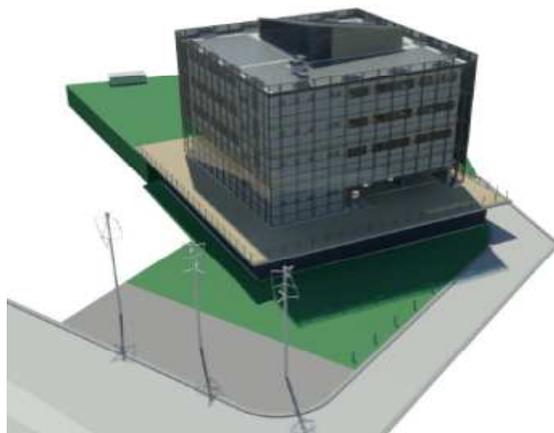
- Tecnología LED, para iluminación con un menor consumo energético.
- Detectores de presencia, para iluminar sólo cuando sea necesario, cuando haya personas en la estancia.
- Reguladores de iluminación, para disminuir el nivel de iluminación cuando sea necesario, cuando haya iluminación natural.

○ Climatización:

- Evitar el sobredimensionado en las instalaciones.
- Sistema de baja velocidad y caudal de aire regulable.
- Suelo radiante.
- Sectorización de las estancias a climatizar.
- Regulación climática en función de las condiciones climáticas.

3. Producción energética mediante energías renovables:

- Energía Solar fotovoltaica integrada en la fachada sur del edificio.
- Energía Solar Fotovoltaica en la cubierta del edificio.
- Energía Minieólica en la urbanización.
- Caldera de biodiesel para generación de calor para calefacción.



Fuente: <http://www.milladigital.es/data/documentos/cero-bio.pdf>

Resultados:

- Consumos antes y después de las actuaciones:
 - Consumo total edificio base sin optimizaciones: 121.129 kWhel/año.
 - Consumo energía edificio optimizado: 57.522 kWhel/año.

- Producción anual estimada:
 - Energía Solar Fotovoltaica: 74.450 kWhel/año.
 - Energía Minieólica: 9.547 kWhel/año.

- Resultados finales:
 - Reducción del 50% de la energía demandada por el edificio.
 - Producción estimada de energía renovable: 83.997 kWhel/año.
 - Se cubre el 100% de la energía necesaria para servicios generales, climatización e iluminación mediante energías renovables.

Para la consulta y ampliación de la información del proyecto:

<http://www.milladigital.es>

NAVES BIOCLIMÁTICAS (2009-2011)

Este proyecto permitió la construcción de 40 naves industriales bioclimáticas en el nuevo parque empresarial de Porto do Molle en Vigo (Galicia), suponiendo ser la primera edificación industrial en España que recibe la certificación BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology) de buenas prácticas medioambientales.

Datos de la construcción:

- Edificios: 40 naves industriales.
- Superficie: 61.000 m²
- Inversión: 38.000.000 €
- Plazo de construcción: 13 meses.

Objetivos:

- Conseguir naves industriales energéticamente eficientes.
- Construcción de naves industriales produciendo los mínimos residuos de obra.
- Minimizar el impacto de las grandes construcciones industriales sobre el paisaje.

Resultados:

- Las 40 naves industriales bioclimáticas se construyeron mediante la utilización de materiales prefabricados, permitiendo dicha construcción produciendo unos mínimos residuos de obra.
- Instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta de las naves, aprovechando su orientación sur, para la producción de energía eléctrica.
- Diseño de las naves de tal modo que permitan la circulación cruzada de aire, buscando producir en verano el “efecto chimenea” (ascensión del aire o gas al calentarse y bajar su densidad respecto a la del aire que les rodea), permitiendo la evacuación de aire caliente por las claraboyas. Esto permite refrescar los interiores en verano sin tener que recurrir al aire acondicionado.

- Creación de cubiertas vegetales en las naves, permitiendo:
 - Minimizar el impacto de la construcción de las naves industriales sobre el paisaje que las rodea.
 - Emisión de oxígeno al entorno, suponiendo un beneficio medioambiental.
 - Aislamiento térmico de las naves, suponiendo un ahorro energético en climatización.
 - Permiten retener hasta el 90% de las precipitaciones, de las cuales una gran parte se devuelve a la atmósfera, y el resto fluye de forma retardada a los sistemas de desagüe, permitiendo reducir la dimensión y coste de dichos conductos de desagüe.
- Separación de tráficos rodados de las calles interiores peatonales, consiguiendo una urbanización operativa industrialmente y cómoda para las personas que trabajan allí.



Nota de prensa:

<http://www.ecoticias.com/bio-construccion/45140/Presentacion-publica-de-las-40-naves-bioclimaticas-de-Porto-do-Molle>

ZERO HYTECHPARK (2010-2013)

Proyecto ZERO HYTECHPARK – Cero emisiones usando energías renovables y tecnologías de hidrógeno para la construcción y movilidad sostenible en parques industriales.

El hidrógeno es una alternativa limpia a los combustibles fósiles. La eficiencia energética de los sistemas basados en hidrógeno está entre el 50-60% para aplicaciones de pilas de combustible y hasta el 80% para sistemas de cogeneración basada en pilas de combustible.

Con este proyecto se pretende conseguir un edificio del parque tecnológico Walqa en Huesca (España) con emisiones de CO₂ prácticamente nulas, promoviendo la movilidad sostenible por dicho parque.

Para ello, se introducirán soluciones energéticas en el edificio sede de la Fundación para el Desarrollo de las Nuevas Tecnologías del Hidrógeno en Aragón situado en el Parque Tecnológico Walqa en Huesca, cuyos resultados se podrán extrapolar al resto de edificios del complejo tecnológico, así como a otros Parques.

Objetivos:

- Definición de las soluciones más apropiadas para la integración y puesta en marcha de tecnologías energéticas sostenibles tanto en el edificio de la Fundación del Hidrógeno como en el Parque Tecnológico Walqa.
- Diseño de un sistema de acumulación de energía completo con hidrógeno generado a partir de energías renovables.
- Integración de pilas de combustible en el edificio de la Fundación para reducir la dependencia de combustibles fósiles.
- Aplicaciones para transporte en el Parque Tecnológico Walqa a partir de vehículos alimentados con hidrógeno y con cero emisiones.
- Sistema de cogeneración basado en tecnologías de hidrógeno y conexión con el sistema de calefacción del edificio de la Fundación.
- Sistema de suministro de energía a partir de pilas de combustible para satisfacer las demandas energéticas nocturnas del edificio de la Fundación.
- Desarrollo de un sistema óptimo de energía fotovoltaica e hidrógeno para satisfacer las necesidades diurnas del mismo edificio.
- Extrapolación de los resultados del proyecto a otros parques tecnológicos.
- Alta difusión del proyecto a nivel nacional e internacional.

Para la reducción de emisiones de CO₂ se pretende que:

- El suministro eléctrico proveniente de energías renovables y de hidrógeno.
- La calefacción se obtenga de energías renovables y del calor residual de los equipos de hidrógeno.
- El transporte por el parque se realice con vehículos impulsados por hidrógeno.

Producción de Energías Renovables y equipos de hidrógeno en el parque:

- Energía Solar Fotovoltaica → Producción de energía eléctrica.
 - Potencia instalada: 109kW
 - Marquesinas del parking de vehículos: 60kW
 - Paneles con seguidores solares: 40kW
 - Azotea de la fundación hidrógeno: 9kW
 - Energía generada: 122.000 kWh/año
 - Emisiones evitadas: 41.600 kg CO₂/año
- Energía Eólica → Producción de energía eléctrica.
 - Potencia instalada: 638kW
 - Aerogenerador Vestas V29: 225kW
 - Aerogenerador Enercon-33: 333kW
 - Aerogenerador Largerway-LW18: 80kW
 - Energía generada: 540.000 kWh/año
 - Emisiones evitadas: 184.000 kg CO₂/año
- Energía Solar Térmica → Calefacción.
 - Potencia instalada: 45kW
 - Energía generada: 5.400 kWh/año
 - Emisiones evitadas: 1.256.000 kg CO₂/año

Producción de hidrógeno en el parque:

- Producción de hidrógeno mediante electrolisis alcalina.
- Sistema de compresión de hidrógeno mediante hidruros metálicos.
- Pila de cogeneración: pila de combustible para generación eléctrica y aprovechamiento de su excedente térmico para suelo radiante en el edificio.
- Vehículo eléctrico de pila de combustible de hidrógeno.
- Infraestructura de repostaje para vehículos de hidrógeno.

Resultados totales de las soluciones implementadas y funcionando hasta la fecha en el parque (energías renovables):

- Energía generada: **667.400 kWh/año**
- Emisiones evitadas: **1.481.600 kg CO₂/año**

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.zerohytechpark.eu/es>



DOMOTIC (2010-2013)

Proyecto DOMOTIC (Demostración de modelos para la optimización de tecnologías para la construcción inteligente).

La domótica es una tecnología emergente que utiliza el control automatizado o semi-automatizado de funciones tales como sistemas de iluminación, calefacción o ventilación. El uso inteligente de esta tecnología puede mejorar el consumo eficiente de energía de estas funciones.

Objetivos:

El objetivo principal del proyecto DOMOTIC es demostrar y cuantificar el potencial de reducción de emisiones de CO₂ mediante el uso de tecnologías inteligentes y modelos de construcción de los edificios.

El proyecto introducirá tres modelos de última generación de domótica en tres edificios de demostración, tales como centros educativos, instituciones y edificios públicos.

A través de estos estudios, se esperan demostrar los beneficios y la viabilidad de la domótica. El proyecto, por lo tanto, pretende definir y difundir modelos de control y regulación domótica, sirviendo como puntos de referencia para ciertas tipologías de edificios, como los centros educativos e instituciones, universidades, museos y bibliotecas. Esto contribuirá a los objetivos de la Directiva 2002/91/CE sobre la eficiencia energética de los edificios y el anexo III de la Directiva 2006/32/CE sobre la eficiencia del uso final de la energía.

Resultados esperados:

- Validación de los tres modelos de construcción basados en aplicaciones domóticas.
- **Ahorro de energía de más del 50%** en las tres acciones piloto en comparación con las instalaciones convencionales.
- Para los tres edificios públicos estudiados como edificios piloto, obtener unos ahorros anuales de más de 750.000 kWh de electricidad, 30.000 litros de gasoil para calefacción y más de 40.000 m³ de gas natural. Esto equivaldría a una reducción de emisiones de gases de efecto invernadero de 400 toneladas/año.

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.lifedomotic.eu/>



POLYCITY (2005-2010)

El proyecto POLYCITY, fundado por el programa CONCERTO de la Unión Europea, se centra en el desarrollo urbano a gran escala, integrando áreas de edificios de viviendas y áreas de edificios de trabajo, dando lugar a ciudades sostenibles.

Este proyecto maneja diferentes aspectos de transformación urbana en 3 localizaciones diferentes:

- Scharnhauser Park en Otsfildern - Stuttgart (Alemania): Mezcla de rehabilitación y nueva construcción en un antiguo gran terreno militar.
- Torino (Italia): Conversión de un barrio antiguo.
- Cerdanyola - Barcelona (España): Nuevas construcciones en lugares con poco desarrollo.

El objetivo del proyecto es la reducción del consumo de combustibles fósiles mediante edificios energéticamente eficientes y un incremento del uso de energías renovables.

El desarrollo científico del proyecto se centra en innovaciones de gestión energética usando herramientas de simulación para la optimización de plantas de energías renovables y el funcionamiento sostenible de edificios.

Scharnhauser Park en Otsfildern - Stuttgart (Alemania).

- Actuaciones:
 - Central térmica de biomasa: 6,3MW
 - Integración fotovoltaica en edificios: 70kW
 - Energía hidráulica: 80kW
 - Edificios residenciales de bajo consumo energético: 16.000 m²
 - Edificios comerciales: 18.000 m²
- Resultados:
 - Energía procedente de energías renovables: 80%
 - Ahorro de energía procedente de combustibles fósiles: 3,5 millones m³gas/año.
 - Reducción de emisiones de CO₂: 10.000 toneladas/año

Torino (Italia).

- Actuaciones:
 - 30 edificios residenciales.
 - 1 gran edificio comercial.
 - Sistema fotovoltaico.
 - Paneles fotovoltaicos en las terrazas de los edificios: 100kW
 - Integración fotovoltaica en la fachada del edificio comercial: 80kW
 - Planta de cogeneración de gas natural.
 - 0,9MWeI
 - 1,1MWth

- Resultados:
 - Reducción de consumo de energía convencional: 46%

Cerdanyola - Barcelona (España).

- Actuaciones:
 - Planta termoeléctrica de biomasa: 2MW
 - Planta de cogeneración de gas.
 - Colectores solares térmicos: 2.000 m²
 - Innovadoras redes de calefacción y refrigeración por zonas.
 - Edificios residenciales de bajo consumo energético.
 - Edificios de oficinas eco-eficientes.

- Resultados:
 - Energía procedente de energías renovables: 33%
 - Reducción de consumo de energía convencional: 54%

Toda esta información está disponible para su consulta y ampliación en la web del proyecto:

<http://www.polycity.net/es/index.html>

Tabla resumen con todos los proyectos, sus objetivos y los resultados obtenidos:

PROYECTO	OBJETIVO	RESULTADOS
ENERLINE	Ayudar a las empresas a utilizar la energía de una manera más eficiente	Mejora de la eficiencia energética de las empresas
CHANGE	Ayudar a las PYMES a optimizar el uso de la energía	Potencial de ahorro energético en las PYMES del 10-20%
BESS	Ayudar a las PYMES de la industria de la alimentos y bebidas en la mejora de su eficiencia energética	Mejora de la eficiencia energética en las PYMES del sector
EXBESS	Continuación del proyecto BESS ampliado a la industria textil, cervecera y lavanderías industriales	Ahorros energéticos en las empresas que varían entre el 1-7%
IEC-SME	Mejorar la competencia energética de las PYMES de los sectores de salud y turismo, transformación de la madera, procesado de metal, industria auxiliar del automóvil e industria agrícola	Procedimiento estándar para la mejora de la eficiencia energética y fomento de EE.RR. de las PYMES
ENGINE	Ayudar a las PYMES a mejorar su eficiencia energética	Potencial de ahorro en las empresas participantes del 12%
SURFENERGY	Mejorar la eficiencia energética en la industria de acabado de superficies y la industria de placas de circuito impreso	Potencial de ahorro energético del 20-50% en función del tamaño de la empresa
RECYCLING ALUMINIUM	Optimizar el uso de aluminio reciclado de forma respetuosa con el medio ambiente	Reducción consumo de aluminio primario, ahorro energético (consumo aluminio reciclado 5% del consumo aluminio primario), y emisiones 10 veces menores del máximo permitido
RE-USED VAPORS	Reutilización de vapores contaminados de baja temperatura para la producción de frío	Reducción del consumo energético en un 40% y reducción de las emisiones de vapores contaminados
WASTE OIL REGENERATION	Regeneración de aceites usados mediante tecnología interlineal	Potencial de regeneración del aceite del 80%, reteniendo los componentes muy contaminantes en un componente asfáltico reciclable
LAW	Demostrar la viabilidad de producción de áridos ligeros a partir de residuos industriales	Alta rentabilidad económica, beneficio medioambiental al evitar la explotación de canteras
GREEN BEARINGS	Implantación de tecnologías innovadoras para mejorar el rendimiento de los rodamientos	Ahorro energético del 30-70%, según el tipo de rodamiento y la carga, reducción del consumo de lubricante, aumento vida útil del aparato que utiliza el rodamiento
RECIPE	Reducir el consumo energético en la industria de transformación de plásticos	Herramientas interactivas para evaluar consumos de energía en la empresa y su potencial de ahorro
ENER-PLAST	Reducir el consumo energético y las emisiones de CO ₂ en la industria de plásticos y en su cadena de suministro	Herramientas de evaluación del consumo energético en cada etapa de diseño del producto
EUPLASTVOLTAGE	Elaboración de un acuerdo voluntario a largo plazo sobre eficiencia energética en la industria europea de transformación de plásticos	Previsión de ahorro de más de 92.000 TJ/año en el año 2020
FOUNDRYBENCH	Mejorar la eficiencia energética en la industria de fundición, reduciendo costes de producción y emisiones de CO ₂	Potencial de ahorro energético del 17-24% en el uso de la energía

GERONIMO	Mejorar la eficiencia energética en las PYMES productoras de lácteos.	Potencial de ahorro energético del 75%
EINSTEIN	Mejorar la eficiencia energética térmica en sectores industriales con demanda de calor de baja y media temperatura	Potencial de ahorro energético del 27%
EINSTEIN II	Mejorar la eficiencia energética térmica en la industria y en otras aplicaciones a gran escala	Ahorro del 20% en energía primaria, siendo el ahorro del 40% en energía primaria para usos térmicos
ICE-E	Reducción del consumo de energía y las emisiones de CO ₂ provocados por el sector de almacenamiento de comida refrigerada en Europa	Potencial de ahorro energético de hasta un 72% en las auditorías realizadas
MEID	Creación de un modelo mediterráneo conjunto para el planeamiento, construcción y dirección de áreas industriales sostenibles en las regiones mediterráneas, mejorando el desarrollo sostenible y la competitividad de las PYMES	Definición de un modelo de desarrollo eco-industrial, con reglas para construir áreas industriales, herramientas de apoyo, base de datos de mejores tecnologías y actividades de formación para las autoridades locales
BIOSIT	Implementación de una herramienta basada en Sistemas de Información Geográfica para reducción de emisiones de CO ₂ mediante biomasa	Evaluación de localizaciones óptimas para plantas de biomasa
ILUBE	Reducción de emisiones de CO ₂ en Eslovaquia mediante la utilización de biomasa	Reducción anual de 20.000 toneladas de CO ₂
CHEFUB	Reducción de emisiones de CO ₂ en Eslovaquia mediante la introducción de medidas innovadoras en el proceso de biomasa y producción de calor	Reducción anual de 12.248 toneladas de CO ₂
MORE	Creación y desarrollo de un mercado energético para el aprovechamiento de los residuos de oliva	Para la provincia de Jaén, con unos residuos de oliva de 668.480 ton/año, se obtendría una energía de 895.922 MWh/año, y una reducción del 78% de emisiones respecto a si se produjera la misma energía con una central de ciclo combinado con tecnología de secuestro de carbono
BIOENERGY AND FIRE PREVENTION	Reducción del número de incendios forestales y aprovechamiento de la biomasa residual	Gestión de masas forestales: inventario forestal, valoración energética de la biomasa, capacidad de generación eléctrica
HYDRO SOLAR 21	Producción de frío solar y almacenamiento de energía en forma de hidrógeno para un edificio de 2.400 m ²	El proyecto para un edificio de este tipo no resultó rentable económicamente con las tecnologías actuales.
SAHC	Promoción de la generación de frío y calor asistidos por energía solar en el sector agroalimentario	Potencial de ahorro energético de estos sistemas de frío-calor del 20-50% respecto a los sistemas que solo generan calor
IGUANA	Construcción de 8 viviendas para la demostración de las ventajas de la construcción bio-ecológica	Hogar presupuesto medio respecto al convencional, mejor aprovechamiento energético y menor contaminación
ENCERB	Elaborar plan de certificación energética para edificio de nueva construcción basado en el cálculo de consumo de energía total anual, incluyendo calor, electricidad y gas	Reducción del consumo energético entre un 5-10%

RENEW BUILDING	Reducir las emisiones de CO ₂ generadas por la industria de la construcción	Reducción de emisiones mediante un aumento de la eficiencia energética y materiales de construcción con bajo consumo de energía, programas de formación
EDIFICIO CERO EMISIONES	Construcción de un edificio con un balance de emisiones de CO ₂ nulo durante su funcionamiento (emisiones generadas por el edificio compensadas con la producción de energías renovables en dicho edificio)	Reducción del 50% de la energía demandada por el edificio, se cubre el 100% de la energía necesaria para servicios generales, climatización e iluminación mediante energías renovables.
NAVES BIOCLIMÁTICAS	Construcción de naves industriales energéticamente eficientes, que produzcan los mínimos residuos de obra, y con el mínimo impacto sobre el paisaje.	Diseño energéticamente eficiente de las naves, construidas con materiales reciclados para minimizar los residuos de obra, y con cubiertas vegetales para minimizar el impacto sobre el paisaje
ZERO HYTECHPARK	Construcción de un edificio con emisiones de CO ₂ prácticamente nulas en un parque tecnológico, pudiendo extrapolar los resultados al resto del parque y promoviendo la movilidad sostenible por el mismo	Hasta la fecha, a falta de la implementación de las soluciones de hidrógeno, se tiene una energía generada por EE.RR. de 667.400 kWh/año, lo que supone evitar emisiones de 1.481.600 kg CO ₂ /año
DOMOTIC	Demostrar y cuantificar el potencial de reducción de emisiones de CO ₂ mediante el uso de tecnologías inteligentes y modelos de construcción de edificios	Resultados en los 3 edificios públicos piloto: ahorro energético del 50% y reducción de 400 toneladas de CO ₂ /año
POLYCITY	Desarrollo urbano a gran escala, integrando áreas de edificios de viviendas y áreas de edificios de trabajo, dando lugar a ciudades sostenibles	En Otsfildern (Alemania): el 80% del consumo procedente de renovables, ahorro energético de 3,5 millones de m ³ de gas natural/año y reducción de 10.000 ton CO ₂ /año
		En Torino (Italia): reducción del consumo energético del 46%
		En Cerdanyola (España): el 33% del consumo procedente de renovables, y reducción del consumo energético del 54%

CONCLUSIONES

En este Trabajo Fin de Máster se han presentado diferentes iniciativas e investigaciones con los últimos avances llevados a cabo, destinadas a mejorar la eficiencia energética en los polígonos industriales.

Estas iniciativas se pueden clasificar en 3 bloques:

- Iniciativas de tipo normativo.

Se han incluido las últimas actuaciones normativas en vigor para la mejora de la eficiencia energética y el fomento del uso de energías renovables en la industria, y los antecedentes (normativas previas nacionales y europeas) que han llevado hasta ellas.

Estas actuaciones se han clasificado en 4 grupos: actuaciones normativas para la eficiencia del uso final de la energía, actuaciones para la eficiencia energética de los edificios, mejores técnicas disponibles de eficiencia energética, y actuaciones para el fomento del uso de energías renovables. De estos 4 grupos:

- El 75% son actuaciones normativas para la mejora de la eficiencia energética.
- El 25% son actuaciones normativas para el fomento del uso de energías renovables.

- Guías Técnicas.

Se han incluido un total de 12 guías técnicas de eficiencia energética y energías renovables en la industria, de las cuales:

- El 75% son guías técnicas de eficiencia energética en la industria.
- El 25% son guías técnicas de energías renovables en la industria.

- Proyectos de demostración.

Se han analizado un total de 36 proyectos de investigación, de los cuales:

- El 58% son proyectos de investigación para la mejora de la eficiencia energética en la industria.
- El 20% son proyectos para el aumento del uso de las energías renovables en la industria.
- El 22% son proyectos para la mejora de la eficiencia energética y el aumento del uso de energías renovables de los edificios.

Con la información contenida en este trabajo, se pretende contribuir a la implantación de las medidas de eficiencia energética estudiadas en el mismo, así como servir de base para futuras investigaciones a partir de dichos estudios.

ANEXO: NORMATIVA APLICABLE

Unión Europea

- Directiva 92/42/CEE, de 21 de mayo de 1992 – Requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente sanitaria alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.
- Decisión del Consejo, de 14 de diciembre de 1998 – Aprobación de un programa plurianual destinado a fomentar la cooperación internacional en el sector de la energía (1998-2002).
- Decisión del Consejo, de 25 de enero de 1999 – Aprobación de un programa específico de investigación, demostración y desarrollo tecnológicos sobre «Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible» (1998-2002).
- Decisión de la Comisión, de 27 de julio de 1999 – Establecimiento de los criterios ecológicos para la concesión de la etiqueta ecológica comunitaria a las bombillas eléctricas.
- Decisión nº 646/2000/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de febrero de 2000 – Aprobación de un programa plurianual de fomento de las energías renovables en la Comunidad (Altener) (1998-2002).
- Decisión nº 647/2000/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de febrero de 2000 – Aprobación de un programa plurianual de fomento de la eficiencia energética (SAVE) (1998-2002).
- Decisión nº 1230/2003/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de junio de 2003 – Aprobación de un programa plurianual de acciones en el ámbito de la energía: «Energía Inteligente - Europa» (2003-2006).
- Directiva 2003/87/CE, de 13 de octubre – Establecimiento de un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad.
- Directiva 2003/96/CE, de 27 de octubre - Reestructuración del régimen comunitario de imposición de los productos energéticos y de la electricidad.
- Directiva 2004/8/CE, de 11 de febrero - Fomento de la cogeneración sobre la base de la demanda de calor útil en el mercado interior de la energía por la que se modifica la Directiva 92/42/CEE.

- Directiva 2006/32/CE, de 5 de abril - Eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos.
- Directiva 2008/1/CE, de 15 de enero - Prevención y control integrados de la contaminación.
- Directiva 2008/28/CE, de 11 de marzo – Instauración de un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos que utilizan energía.
- Directiva 2009/28/CE, de 23 de abril - Fomento del uso de energía procedente de fuentes renovables.
- Directiva 2009/29/CE, de 23 de abril – Modificación de la Directiva 2003/87/CE para perfeccionar y ampliar el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Decisión de la Comisión 2009/548/CE, de 30 de junio – Establecimiento de un modelo para los planes de acción nacionales en materia de energía renovable en virtud de la Directiva 2009/28/CE.
- Directiva 2009/72/CE, de 13 de julio - Normas comunes para el mercado interior de la electricidad.
- Directiva 2009/73/CE, de 13 de julio - Normas comunes para el mercado interior del gas natural.
- Directiva 2009/125/CE, de 21 de octubre – Instauración de un marco para el establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Directiva 2010/30/UE, de 19 de mayo - Indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada.
- Directiva 2010/31/UE, de 19 de mayo - Eficiencia energética de los edificios.
- Directiva 2010/75/UE, de 24 de noviembre - Emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

- Reglamento Delegado (UE) n° 244/2012, de 16 de enero, que complementa la Directiva 2010/31/UE de eficiencia energética de los edificios, estableciendo un marco metodológico comparativo para calcular los niveles óptimos de rentabilidad de los requisitos mínimos de eficiencia energética de los edificios y de sus elementos.
- Corrección de errores del Reglamento Delegado (UE) n° 244/2012.
- Directiva 2012/27/UE, de 25 de octubre – Fomento de la eficiencia energética, por la que se modifican las Directivas 2009/125/CE y 2010/30/UE, y por la que se derogan las Directivas 2004/8/CE y 2006/32/CE.

España

- Ley 82/1980, de 30 de diciembre - Conservación de la energía.
- Ley 21/1992, de 16 de julio - Ley de industria.
- Real Decreto 7/2006, de 23 de junio - Adopción de medidas urgentes en el sector energético.
- Real Decreto 6/2009, de 30 de abril – Adopción de determinadas medidas en el sector energético y aprobación del bono social.

1. Sector eléctrico.

1.1. Legislación básica.

- Ley 54/1997, de 27 de noviembre - Regulación del sector eléctrico en España.
- Real Decreto 6/1999, de 16 de Abril - Medidas urgentes de liberalización e incremento de la competencia (Capítulo IV y capítulo VIII, artículo 10.1).
- Real Decreto 6/2000, de 23 de junio - Medidas Urgentes de Intensificación de la Competencia en Mercados de Bienes y Servicios (Títulos I y II).
- Real Decreto 1454/2005, de 2 de diciembre - Modificación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.

- Ley 17/2007, de 4 de julio – Modificaciones ley 54/1997 del sector eléctrico.
- Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero – Adaptación de determinadas disposiciones relativas al sector eléctrico.
- Disposición 19 de mayo de 2010 - Corrección de errores del Real Decreto 198/2010, de 26 de febrero.
- Real Decreto 14/2010, de 23 de diciembre – Establecimiento de medidas urgentes para la corrección del déficit tarifario del sector eléctrico.

1.2. Mercado producción energía eléctrica.

- Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre - Organización y regulación del mercado de producción de energía eléctrica.
- Orden Ministerial de 29 de diciembre de 1997 – Desarrollo de algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Resolución de 30 de junio de 1998. Anexo II: Aprobación del contrato de adhesión a las Reglas de funcionamiento del Mercado de Producción de Energía Eléctrica.
- Orden Ministerial de 17 de diciembre de 1998, por la que se modifica la de 29 de diciembre de 1997 - Desarrollo de algunos aspectos del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 2818/1998, de 23 de diciembre - Producción de energía eléctrica por instalaciones abastecidas por recursos o fuentes de energías renovables, residuos y cogeneración.
- Real Decreto 134/2010, de 12 de febrero - Establecimiento del procedimiento de resolución de restricciones por garantía de suministro y modificación del Real Decreto 2019/1997, de 26 de diciembre, por el que se organiza y regula el mercado de producción de energía eléctrica.
- Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre - Regulación de la conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia.
- Disposición de 11 de febrero de 2012 - Corrección de errores del Real Decreto 1699/2011.

1.3. Transporte y distribución.

- Real Decreto 2819/1998, de 23 de diciembre - Regulación de las actividades de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Disposición de 19 de febrero de 1999 - Corrección de errores del Real Decreto 2819/1998.
- Orden Ministerial de 12 de Abril de 1999 - Instrucciones técnicas complementarias al Reglamento de Puntos de Medida de Consumos y Tránsitos de Energía Eléctrica.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de noviembre - Regulación de actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Disposición de 13 de marzo de 2001 - Corrección de errores del Real Decreto 1955/2000.
- Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre – Establecimiento de las tarifas de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Disposición de 18 de enero de 2002 - Corrección de errores del Real Decreto 1164/2001.
- Real Decreto 222/2008, de 15 de febrero - Establecimiento del régimen retributivo de la actividad de distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 325/2008, de 29 de febrero - Establecimiento del régimen retributivo de la actividad de transporte de energía eléctrica para instalaciones puestas en servicio a partir del 1 de enero de 2008.
- Real Decreto 1202/2010, de 24 de septiembre – Establecimiento de los plazos de revisión de los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica.
- Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre - Establecimiento de peajes de acceso a las redes de transporte y distribución que deben satisfacer los productores de energía eléctrica.
- Disposición 29 de diciembre de 2011 - Corrección de errores del Real Decreto 1544/2011, de 31 de octubre.

1.4. Régimen especial.

- Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo - Regulación de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden ITC/1522/2007 - Garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de EE.RR. y cogeneración de alta eficiencia.
- Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre - Retribución de la actividad de producción de energía eléctrica mediante tecnología solar fotovoltaica para instalaciones posteriores a la fecha límite de mantenimiento de la retribución del Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo, para dicha tecnología.
- Disposición 17 de octubre de 2008 - Corrección de errores del Real Decreto 1578/2008, de 26 de septiembre.
- Circular 4/2009, de 9 de julio, de la Comisión Nacional de Energía, que regula la solicitud de información y los procedimientos para implantar el sistema de liquidación de las primas equivalentes, las primas, los incentivos y los complementos a las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden ITC/3519/2009, de 28 de diciembre - Revisión de los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2010 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.
- Real Decreto 1003/2010, de 5 de agosto - Liquidación de la prima equivalente a las instalaciones de producción de energía eléctrica de tecnología fotovoltaica en régimen especial.
- Real Decreto 1565/2010, de 19 de noviembre - Regulación y modificación de determinados aspectos relativos a la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Orden ITC/2914/2011, de 27 de octubre - Modificación Orden ITC/1522/2007, por la que se establece la regulación de la garantía del origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.

- Circular 3/2011, de 10 de noviembre, de la Comisión Nacional de Energía - Regulación de la solicitud de información y los procedimientos del sistema de liquidación de las primas equivalentes, los incentivos y los complementos a las instalaciones de producción de energía eléctrica en régimen especial.
- Real Decreto 1/2012, de 27 de enero - Suspensión de los procedimientos de pre-asignación de retribución y supresión de los incentivos económicos para nuevas instalaciones de producción de energía eléctrica a partir de cogeneración, fuentes de energía renovables y residuos.
- Circular 6/2012, de 27 de septiembre, de la Comisión Nacional de Energía - Regulación de la gestión del sistema de garantía de origen de la electricidad procedente de fuentes de energía renovables y de cogeneración de alta eficiencia.
- Orden IET/221/2013, de 14 de febrero – Establecimiento de los peajes de acceso a partir de 1 de enero de 2013 y las tarifas y primas de las instalaciones del régimen especial.

1.5. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto - Aprobación del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Real Decreto 1435/2002, de 27 de diciembre - Regulación de las condiciones básicas de los contratos de adquisición de energía y de acceso a las redes en baja tensión.
- Sentencia 17 de febrero de 2004, de la Sala Tercera del Tribunal Supremo - Anulación del inciso 4.2.c.2 de la ITC-BT-03 anexa al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Resolución de 14 de marzo de 2006, de la Dirección General de Política Energética y Minas, del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio - Establecimiento de la tabla de potencias normalizadas para todos los suministros de baja tensión.

1.6. Seguridad del material eléctrico.

- Real Decreto 7/1988, de 8 de enero - Exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Orden de 6 de junio de 1989 - Desarrollo y complemento del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico, destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.
- Real Decreto 1505/1990, de 23 de noviembre - Derogación de diferentes disposiciones incluidas en el ámbito del Real Decreto 7/1988.
- Real Decreto 154/1995, de 3 de febrero - Modificación del Real Decreto 7/1988, de 8 de enero, por el que se regula las exigencias de seguridad del material eléctrico destinado a ser utilizado en determinados límites de tensión.

2. Sector hidrocarburos.

- Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero, por el que se dicta las disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de las Comunidades Europeas 92/42/CEE, relativa a los requisitos de rendimiento para las calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre - Regulación del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 15/1999, de 1 de octubre, por el que se aprueban Medidas de Liberalización, Reforma Estructural e Incremento de la Competencia en el Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 248/2001, de 9 de marzo - Desarrollo del artículo 7 del Real Decreto 15/1999, de 1 de octubre, por el que se aprueban Medidas de Liberalización, Reforma Estructural e Incremento de la Competencia en el Sector de Hidrocarburos.
- Real Decreto 949/2001, de 3 de agosto – Regulación del acceso de terceros a las instalaciones gasistas y establecimiento de un sistema económico integrado del sector de gas natural.
- Orden ECO/1026/2002, de 10 de abril - Establecimiento de la retribución de las actividades reguladas del sector gasista.
- Orden ECO/1027/2002, de 23 de abril – Establecimiento de las tarifas de gas natural y gases manufacturados por canalización y alquiler de contadores.

- Real Decreto 1434/2002, de 27 de diciembre - Regulación de las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de gas natural.
- Orden IET/2812/2012, de 27 de diciembre – Establecimiento de los peajes y cánones asociados al acceso de terceros a las instalaciones gasistas y retribución de las actividades reguladas.
- Resolución de 28 de diciembre de 2012, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se publica la tarifa de último recurso de gas natural.
- Resolución de 16 de mayo de 2013 – Precios de venta, antes de impuestos, de los gases licuados del petróleo por canalización.

3. Ahorro energético.

- Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero - Requisitos de rendimiento para calderas nuevas de agua caliente alimentadas con combustibles líquidos o gaseosos.
- Real Decreto 616/2007, de 11 de mayo - Fomento de la cogeneración.
- Real Decreto 1890/2008, de 14 de noviembre - Aprobación del reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.
- Real Decreto 187/2011, de 18 de febrero - Establecimiento de requisitos de diseño ecológico aplicables a los productos relacionados con la energía.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo - Economía sostenible.
- Real Decreto 1390/2011, de 14 de octubre - Regulación indicación del consumo de energía y otros recursos por parte de los productos relacionados con la energía, mediante el etiquetado y una información normalizada.
- Ley 15/2012, de 27 de diciembre – Aprobación de medidas fiscales para la sostenibilidad energética.

4. Eficiencia energética en edificios.

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo - Aprobación del Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio - Aprobación del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre - Modificación del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009.
- Real Decreto 235/2013, de 5 de abril - Aprobación del procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- Disposición 25 de mayo de 2013 - Corrección de errores del Real Decreto 235/2013, de 5 de abril.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril - Modificación de determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.

Región de Murcia

- Ley 10/2006, de 21 de diciembre - Energías renovables y ahorro y eficiencia energética de la Región de Murcia.
- Ley 13/2007, de 27 de diciembre – Modificaciones Ley 10/2006.
- Ley 4/2009, de 14 de mayo - Protección ambiental integrada.

REFERENCIAS

- Boletín Oficial del Estado www.boe.es
- Comisión Nacional de la Energía www.cne.es
- Eficiencia y Ahorro Energético www.efenergia.com
- Plataforma Española de la Eficiencia Energética www.ptee-ee.org/index.php
- Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía www.eneragen.org
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo www.minetur.gob.es/energia
- Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía www.idae.es
- Proyecto Enering <http://www.eneringlife.eu/>
- Situación de la energía en el mundo, Europa y España – CIEMAT
<http://www.energiasrenovables.ciemat.es/especiales/energia/index.htm>
- Encuesta de consumos energéticos – INE
<http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft04%2Fp01&file=inebase&L=0>
- Información estadística consumos energéticos - CARM
<http://www.carm.es/econet/sicrem/PU177/>
- Comisión Europea – “Eficiencia energética: alcanzar el objetivo del 20 %”
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0772:FIN:ES:PDF>
- Comisión Europea – “Comprender las políticas de la Unión Europea”
http://europa.eu/pol/ener/flipbook/es/files/energy_es.pdf
- Comisión Europea – Libro Verde para la seguridad del abastecimiento energético
http://www.inega.es/descargas/lexislacion/142-d-Libro_Verde_ue.pdf

GUÍAS TÉCNICAS

- Guía de Ahorro Energético en Instalaciones Industriales
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=83>
- Guía de Auditorías Energéticas en el Sector Industrial
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=112>
- Guía Técnica para la medida y determinación del calor útil, de la electricidad y del ahorro de energía primaria de cogeneración de alta eficiencia
http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_Guia_calor_util_Hchp-Echp-PES_c24e48c1.pdf
- Guía de la Cogeneración
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=134>
- Guía Básica de Microcogeneración
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=172>

- Manual sobre Ahorro y eficiencia Energética en Climatización de Naves Industriales
<http://www.energia.jcyl.es/web/jcyl/Energia/es/Plantilla100DetalleFeed/1267710822752/Publicacion/1284159047910/Redaccion>
- Manual Técnico de Energía Solar para Procesos Industriales
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=146>
- Guía de Ahorro y Eficiencia Energética con refrigeración Solar
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=159>
- Guía Básica de Calderas Industriales Eficientes
<http://www.fenercom.com/pages/publicaciones/publicacion.php?id=188>
- Manual de Eficiencia Energética – Gas Natural Fenosa
http://www.gasnaturalfenosa.es/servlet/ficheros/1297092541194/181%5C968%5CManualE_Espa%C3%B1a_GrandesClientes_ES,2.pdf
- Soluciones en Eficiencia Energética – Siemens
https://www.swe.siemens.com/spain/web/es/ic/building_technologies/energy_efficiency/Documents/Catalogo_Eficiencia_Energetica.pdf

PROYECTOS

- Programa LIFE <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>
- Programa IEE (Intelligent Energy Europe) <http://ec.europa.eu/environment/life/index.htm>
- Proyecto ENERLINE <http://www.camaramadrid.es/asp/Enerline/eficiencia.htm>
- Proyecto CHANGE <http://www.camaraschange.es/ProyectoChange.asp>
- Proyectos BESS y EXBESS www.bess-project.info
- Proyecto IEC-SME http://www.aer-ribera.com/eng/iec_sme.html
- Proyecto ENGINE <http://www.engine-sme.eu/>
- Proyecto SURFENERGY <http://www.surfenergy.eu>
- Proyecto RECIPE www.eurecipe.com
- Proyecto EUPLASTVOLTAGE <http://www.euplastvoltage.eu>
- Proyecto FOUNDRYBENCH <http://www.foundrybench.fi>
- Proyecto GERONIMO <http://www.dairyenergy.eu>
- Proyecto EINSTEIN y EINSTEIN II www.einstein-energy.net
- Proyecto ICE-E <http://www.khlim-inet.be/drupalice/>
- Proyecto MEID <http://www.medmeid.eu/>
- Proyecto BIOSIT <http://www.etaflorence.it/biosit/Overview.htm>
- Proyecto ILUBE <http://www.biomasa.sk/en/index.php/-main-implemented-project>
- Proyecto CHEFUB <http://www.biomasa.sk/en/index.php/projects-in-implementation>
- Proyecto BIOENERGY AND FIRE PREVENTION
<http://www.bioenergy-project.eu/es/contents/pages/view/vision-general>
- Proyecto HYDRO SOLAR 21 <http://www.hydrosolar21.com/index.htm>

- Proyecto ENCERB <http://encerb.bf.rtu.lv/index.html>
- Proyecto RENEW BUILDING <http://www.renewbuilding.eu/project/?L=1>
- Proyecto EDIFICIO CERO EMISIONES <http://www.milladigital.es>
 - http://www.milladigital.es/espanol/22_cero.php
 - <http://www.milladigital.es/data/documentos/cero-bio.pdf>
 - <http://www.ciemzaragoza.es/innovacion-y-ciem-zaragoza/edificio-cero-emisiones/>
 - http://www.zaragoza.es/contenidos/sectores/tecnologia/edificio_cero.pdf
 - http://www.idae.es/index.php/mod.documentos/mem.descarga?file=/documentos_7_-_raquel_garcia-ACCIONA_ded3ceea.pdf
- Proyecto NAVES BIOCLIMÁTICAS
 - <http://www.ecoticias.com/bio-construccion/45140/Presentacion-publica-de-las-40-naves-bioclimaticas-de-Porto-do-Molle>
- Proyecto ZERO HYTECHPARK <http://www.zerohytechpark.eu/es>
- Proyecto DOMOTIC <http://www.lifedomotic.eu/>
- Proyecto POLYCITY <http://www.polycity.net/es/index.html>