

INFORME GLOBAL SOBRE EL ASESORAMIENTO ENERGÉTICO A LAS EMPRESAS DEL SECTOR INDUSTRIAL

cecale

Realizado por:



Abril de 2009

INDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	4
2.- OBJETIVOS	6
3.- SITUACIÓN ACTUAL DEL SECTOR Y ENTORNO	7
4.- AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	18
5.- AUDITORÍA ENERGÉTICA	26
6.- MEDIDAS DE AHORRO	
ACTUACIONES EN EL DISEÑO DE LOS EDIFICIOS	37
ACTUACIONES EN LAS INSTALACIONES	39
EQUIPOS Y MAQUINAS	43
POLÍTICAS DE EMPRESA	46
7.- FINANCIACIÓN.....	48
8.- AYUDAS Y SUBVENCIONES	52
9.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES	68
10.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS	69
11.- DATOS BÁSICOS DEL CUESTIONARIO	77
ANEXO I.- MARCO LEGAL	80
ANEXO II.- BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES DE INTERÉS	83

1.- Introducción

La energía es imprescindible para hacer más fácil y confortable nuestra vida cotidiana y es la clave para que las industrias y empresas desarrollen sus actividades con las mayores garantías de éxito. En definitiva, que sea posible la sociedad del bienestar.

La energía, su uso y aprovechamiento lleva aparejada una elevada responsabilidad social, tratándose de un bien escaso en la naturaleza, que debemos aprender a usar de forma correcta. Un uso ineficiente de éste recurso produce impactos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente del planeta.

Se deben centrar los esfuerzos en dos actividades concretas: ahorrar energía, utilizarla de forma eficiente para conseguir más con menos; y promover el uso de energías renovables. Ambas acciones deben considerarse estratégicas y prioritarias, especialmente en un país como España, con una alta dependencia de suministros energéticos externos.

Es evidente la necesidad de reducir la dependencia del petróleo y sus derivados, así como de los combustibles fósiles y para ello existen dos vías principales de actuación: potenciar el uso de las fuentes de energía alternativas y, lo que es más importante, **usar de forma eficiente la energía**.

Podemos citar, como motivos por los cuales somos cada día más conscientes de la necesidad de **consumir energía de forma eficiente** el ahorro económico, el posible (seguro si no se hace nada al respecto) agotamiento de las fuentes de energía no renovables, o la protección del medio ambiente. Al hablar de un **consumo eficiente de energía** se pretende transmitir la idea de llevar a cabo una **adecuada administración de la energía** y, en consecuencia de su **ahorro** y de la **protección del medio ambiente**.

La **eficiencia energética**, así como los ahorros que conlleva, pueden en muchos casos lograrse en actividades cotidianas del día a día, especialmente en ésta época histórica en la que los continuos avances tecnológicos posibilitan y facilitan actuaciones hasta ahora de difícil implantación por el hombre.

En este *informe global sobre el asesoramiento energético a las empresas del sector industrial* se aborda este tema y se sitúa en el escenario de la empresa y más concretamente de aquellas que realizan su actividad en el sector industrial, proporcionando una herramienta que ayudará a plantear actuaciones e indicará las pautas para intervenir en pro de la eficiencia energética, y que surge gracias al asesoramiento realizado en el marco del **Observatorio del Sector Energético de Castilla y León por CECALE**.

2.- Objetivos

Los **objetivos** de éste *informe global sobre el asesoramiento energético a las empresas del sector industrial* son los siguientes:

1. Introducir la eficiencia energética como elemento básico de la gestión empresarial.
2. Definir una metodología eficaz para lograr mejorar la eficiencia energética de las empresas del sector industrial.
3. Proporcionar un procedimiento para identificar los puntos y actividades de consumo, y la información necesaria para poder tomar las decisiones necesarias para reducirlo.
4. Exponer las preguntas más frecuentes realizadas por las empresas al proyecto de asesoramiento de ahorro y eficiencia energética.

3.- Situación actual del Sector y Entorno

Se define **ENERGÍA** como la capacidad para producir un **trabajo**. En otras palabras, la energía es imprescindible para plantear cualquier proceso productivo. Ésta dependencia de la energía es además muy acentuada en un sector como el industrial.

Las principales fuentes de energía disponibles para su uso industrial se clasifican a continuación atendiendo a su origen:

A. NO RENOVABLES.

- **PROCEDENTES DE COMBUSTIBLES FÓSILES**
- **PROCEDENTES DEL URANIO (NUCLEAR)**

PROCEDENTES DE COMBUSTIBLES FÓSILES:

Ventajas: Tecnología para su extracción y refino en alto grado de desarrollo. Como subproducto, proporciona materias primas para otras industrias (química, farmacéutica, etc.)

Inconvenientes: Fuente de energía no renovable. El transporte y almacenamiento resulta difícil, moderadamente peligroso y caro. Provoca graves problemas ambientales.

- Petróleo:** Procede de la materia orgánica que había en el mar hace cientos de miles de años. El petróleo se encuentra en el subsuelo a más de 1.000 metros de profundidad. Es la fuente de energía más utilizada, pero algunos estudios apuntan a que el abastecimiento mundial de éste producto se verá drásticamente comprometido en las proximidades del año 2050. A partir del petróleo se pueden obtener combustibles (gasóleos, gasolinas, kerosenos) y otros productos de uso industrial (plásticos, asfaltos, etc.).

- **Gas natural:** Su origen es similar al del petróleo, y se encuentra generalmente en las mismas ubicaciones, en la parte superior de las bolsas petrolíferas. Su principal uso es como combustible doméstico (26%), comercial (26%) e industrial (48%), aunque en los últimos años están proliferando las iniciativas para estandarizar su uso como combustible para el transporte.
- **Carbón:** Procede de la descomposición de plantas y vegetales que quedaron enterrados hace cientos de miles de años. El impacto ambiental del carbón como combustible es alto, y su extracción dificultosa.

PROCEDENTES DEL URANIO (NUCLEAR):

Ventajas: El uranio y los compuestos radiactivos de uso industrial son, generalmente, elementos muy abundantes en la naturaleza. La tecnología de explotación y control de residuos está muy desarrollada. Con éste tipo de fuente de energía se obtienen altas productividades (se generan grandes cantidades de energía con pequeñas cantidades). Permite además de su uso como fuente de energía, usos alternativos (industria médica, seguridad, etc.).

Inconvenientes: El tratamiento de los residuos radiactivos debido a su peligrosidad y su durabilidad requiere de procesos avanzados que son costosos y de difícil implantación. En caso de accidente las repercusiones son graves aunque la probabilidad de que ocurran es muy baja.

- **Energía nuclear:** El principio de funcionamiento y aprovechamiento de éste tipo de energía radica en la división (fisión, ruptura) del átomo del combustible nuclear (uranio y otros compuestos). Ésta ruptura que se realiza por bombardeo de los núcleos, libera una cantidad de energía que se emplea en parte para mantener el ciclo de fisión (mantener “el motor en marcha”) de forma controlada en lo que se denomina “reacción en cadena controlada” o finita, y en parte se

emplea para la generación de energía de diversas formas. Aunque su evolución ha sido dispar en cada país, ésta fuente de energía cubre en la actualidad una parte significativa de las necesidades energéticas de los países industrializados.

B. RENOVABLES.

- ENERGÍA HIDROELÉCTRICA
- ENERGÍA EÓLICA
- ENERGÍA SOLAR
- ENERGÍA GEOTÉRMICA

ENERGÍA HIDROELÉCTRICA:

Ventajas: Es una energía limpia y no contaminante que además acarrea determinadas ventajas secundarias como son el control y regulación hidrológicos.

Inconvenientes: La imprevisibilidad de las precipitaciones así como la capacidad limitada de los embalses provoca que no pueda optimizarse al máximo el uso de éste tipo de generación energética. Al usarse éstas infraestructuras también como medio de control hidrológico, a veces las necesidades de abastecimiento hídrico se imponen a las necesidades de abastecimiento energético. Provocan un tremendo (e irreversible) impacto ambiental en los ecosistemas y sus costes de instalación y operación son elevados.

ENERGÍA EÓLICA:

Ventajas: Es una energía limpia y cuyo principio de funcionamiento es muy sencillo (el hombre lleva siglos conociendo la capacidad del viento de realizar un trabajo, por ejemplo en el uso de molinos de cereal). En los últimos años se ha producido un gran desarrollo tecnológico en éste sector lo que está provocando que los ratios de rentabilidad se aproximen cada vez más a los de otras fuentes de energía (incluso no renovables) en cuanto a competitividad.

Inconvenientes: La impredecibilidad e intermitencia de los vientos provoca que éste tipo de fuentes no puedan explotarse óptimamente. Otros factores a tener en cuenta son la necesaria dispersión geográfica (que viene dada por la idoneidad de cada emplazamiento) y el impacto ambiental que provocan.

ENERGÍA SOLAR: Existen varios sistemas y aplicaciones de éste tipo de energía.

- Energía fotovoltaica:** Generación de energía eléctrica por medio de células fotovoltaicas.
- Energía termo-eléctrica:** Generación de energía eléctrica por medio del calentamiento de un reactor.
- Energía termo-solar:** Transformación de la energía solar en calor.

Ventajas: Energía limpia. Sencillez de los principios aplicados. Conversión directa. Gran desarrollo tecnológico en los últimos años que está aproximando ésta a otras fuentes de energía.

Inconvenientes: Variaciones en el tiempo de irradiación. Su rendimiento depende del emplazamiento geográfico. Por lo general, es necesaria una gran superficie de captación para su aprovechamiento a gran escala. Dificil almacenamiento.

BIOMASA: Aunque el término “biomasa” pueda resultar novedoso, lo cierto es que su aplicación es bien conocida desde hace siglos, y fue la fuente de energía más importante hasta la llegada de la revolución industrial.

La biomasa es en realidad un subproducto de otras actividades, generalmente un residuo orgánico, generado habitualmente en los procesos productivos agrícolas y forestales, o en la gestión de residuos sólidos urbanos. En la actualidad existen grandes superficies de cultivo dedicadas exclusivamente a la producción de biocombustibles.

Se puede transformar en combustibles sólidos (carbón vegetal), líquidos (alcoholes y bioetanóles, biocombustibles) o gaseosos (biogás).

Ventajas: Éste tipo de fuentes de energía aprovechan los residuos de otras actividades para “reciclarlos” y producir energía partiendo de éstos subproductos o residuos. Se beneficia de las políticas de reciclaje (cada vez más implantadas), de los terrenos de no aptos para el cultivo y promueve (y por lo tanto, facilita) la limpieza de los bosques, disminuyendo así los riesgos de incendio forestal.

Inconvenientes: La incipiente evolución de éste tipo de fuentes de energía, ha influido en algunos casos a los mercados de productos alimenticios (caso de Méjico y el cultivo de maíz). Las tecnologías de producción aún están en desarrollo y deben mejorar su productividad en los años venideros.

ENERGÍA GEOTÉRMICA: Es la energía interna almacenada por debajo de la superficie terrestre. Su aprovechamiento puede ser a través del vapor de agua que sale directamente a la superficie en zonas volcánicas, o a través de la diferencia de temperatura que existe entre las capas del subsuelo y la superficie terrestre. Sus principales aplicaciones son la producción de energía térmica y en menor medida, la generación de energía eléctrica.

Ventajas: Se trata de una fuente de energía limpia y muy abundante. Su aprovechamiento es, de forma general, muy fácil y asequible.

Inconvenientes: Dada lo incipiente de ésta tecnología, aún existe mucho margen de mejora a nivel técnico.

En cuanto a los datos nacionales a nivel de potencia de generación eléctrica, a continuación podemos comprobar la importancia de cada fuente de energía en la generación y consumo nacionales.

Potencia Bruta Instalada

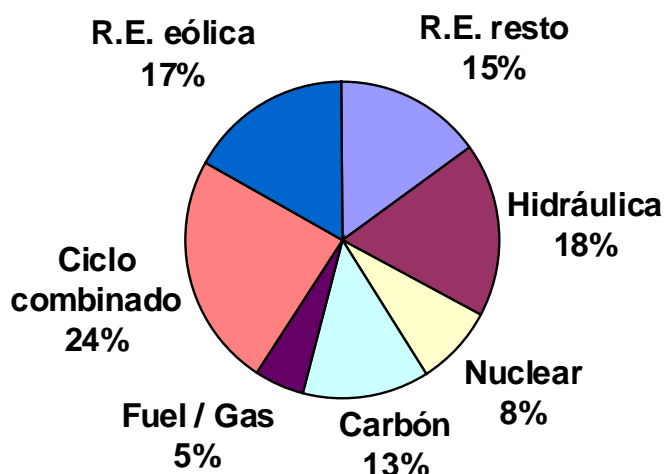


Ilustración 1: Estructura de la potencia bruta instalada, año 2008
(Fuente, Red Eléctrica Española).

Generación Neta (2008)

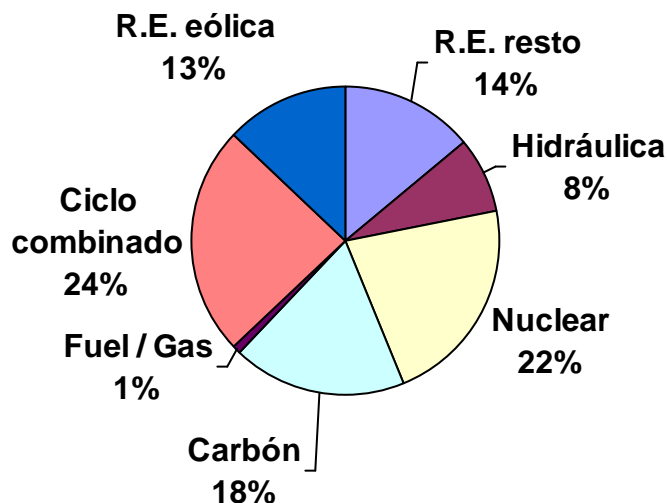


Ilustración 2: Estructura de la generación neta año 2008
(Fuente, Red Eléctrica Española).

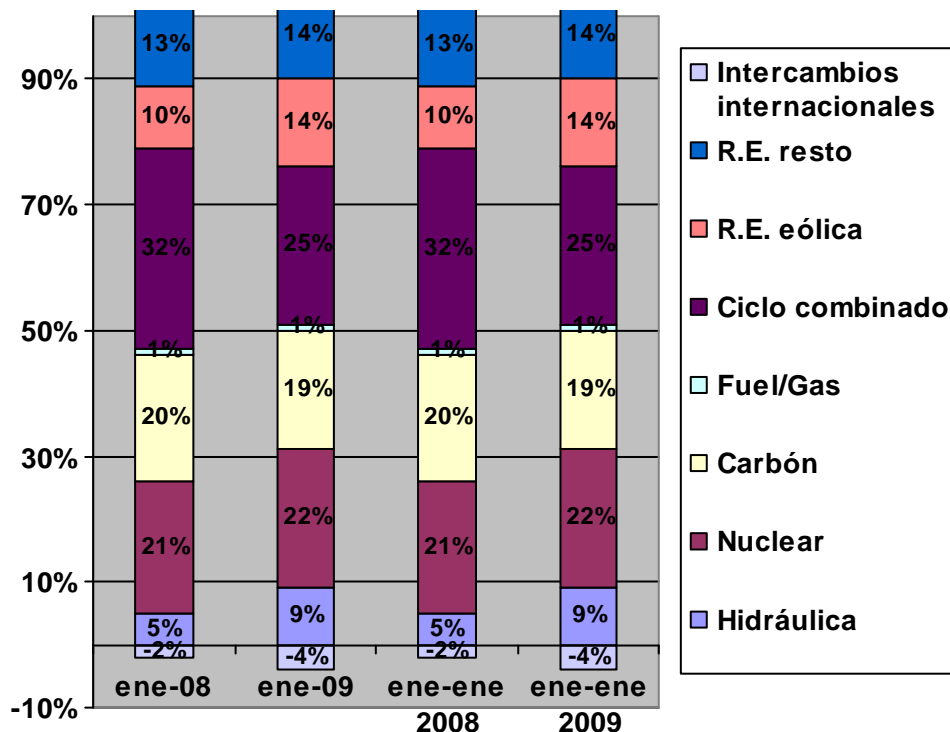


Ilustración 3: Cobertura de la demanda. (Fuente, Red Eléctrica Española).

En lo que respecta a Castilla y León, existen diferencias a nivel cuantitativo en la cantidad de energía consumida y el tipo de la misma entre las diversas provincias que forman la Comunidad. Según datos del E.R.E.N., existen dos grupos diferenciados de consumo energético; por un lado, Burgos, León y Valladolid se encuentran a la cabeza del consumo de energía con proporciones similares en cuanto al origen de la misma. Por otro lado están el resto de provincias de la Comunidad, con la excepción de Salamanca, que se encuentra entre los dos grandes grupos. En éste último grupo existe una clara desviación en el tipo de energía consumida entre las distintas provincias, como puede verse en la siguiente ilustración.

Participación en el consumo de Energía Final por Provincias

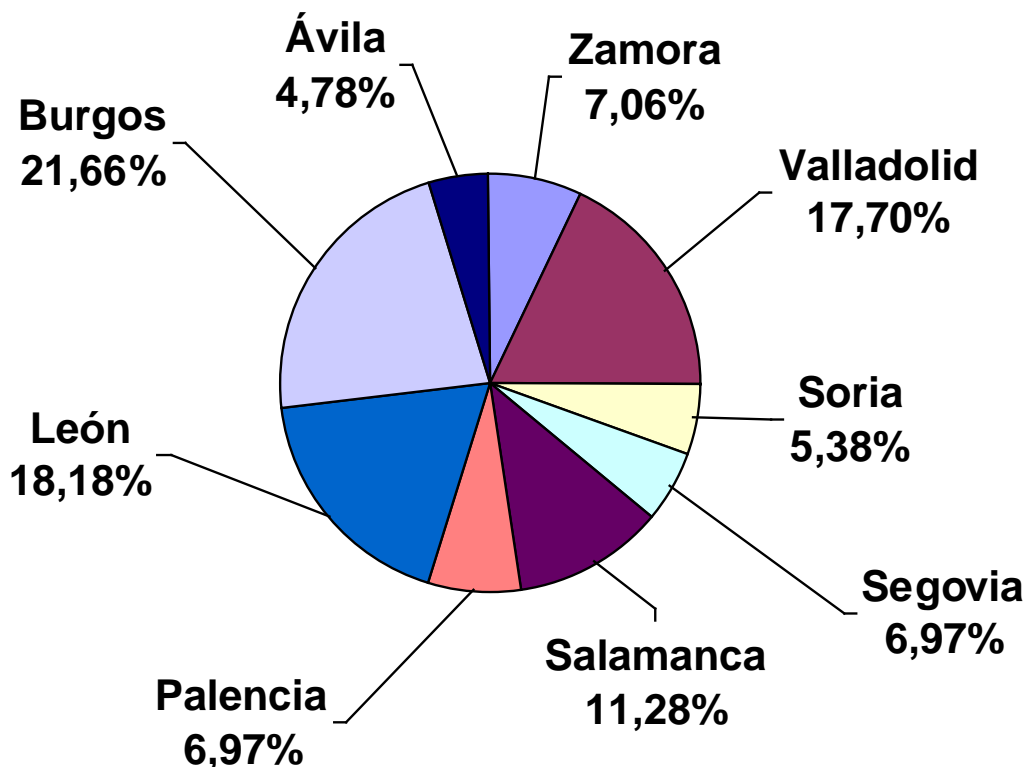


Ilustración 4: Consumo de energía final por provincias 2º Trimestre 2008 (Fuente, E.R.E.N.)

Resumiendo éstos datos de forma global para todas las provincias de la Comunidad, se aprecia el consumo mayoritario de los derivados del petróleo seguido del gas natural y la energía eléctrica en tercer lugar. El consumo de gases licuados del petróleo es testimonial, como puede apreciarse en la siguiente ilustración.

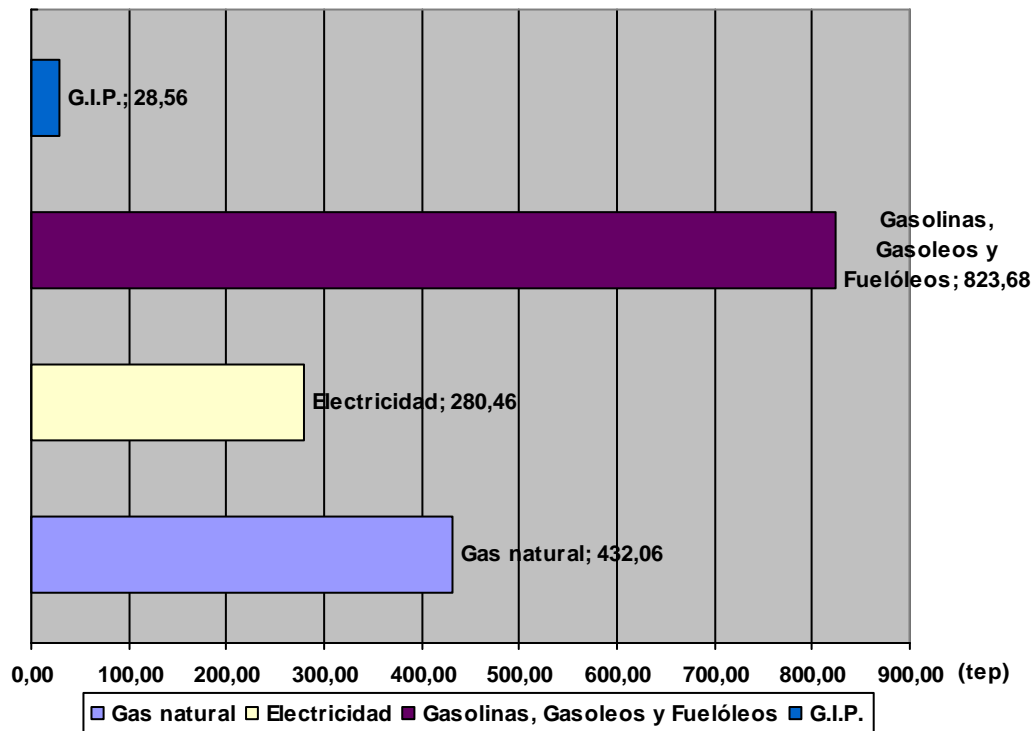


Ilustración 5: Consumos de energía por tipos de fuentes 2º Trimestre 2008
(Fuente, E.R.E.N.)

En cuanto a la producción de energía, en las siguientes ilustraciones pueden comprobarse la producción de energía por provincia y tipo de fuente de energía, así como un desglose de las fuentes de generación de energía eléctrica.

Provincias	Carbón		Petróleo y gas Natural	Hidráulica	Nuclear	Eólica	Total
	Hulla	Antracita					
Ávila	0	0	0	1.863	0	4.787	6.650
Burgos	0	0	1.593	2.400	264.235	36.622	304.850
León	268.004	198.153	0	17.287	0	2.877	486.321
Palencia	0	15.793	0	3.532	0	11.510	30.835
Salamanca	0	0	0	115.525	0	1.355	116.880
Segovia	0	0	0	159	0	1.607	1.765
Soria	0	0	0	357	0	30.195	30.552
Valladolid	0	0	0	225	0	3.025	3.250
Zamora	0	0	0	44.404	0	13.017	57.421
Total Regional	268.004	213.945	1.593	185.751	264.235	104.995	1.038.524
Total Nacional	575.249	390.911	48.577	805.537	3.619.198	588.154	6.027.626
Castilla y León	46.59%	54.73%	3.28%	23.06%	7.30%	17.85%	17.23%

Ilustración 6: Producción de energía en Castilla y León (fuente, E.R.E.N.)

Respecto al consumo de energía en cada provincia, podemos apreciar en la siguiente ilustración cómo el consumo de energía en la Comunidad de Castilla y León ha crecido por encima del doble del valor medio de crecimiento nacional. Ésta tendencia se presenta como una oportunidad única para la implantación de medidas orientadas al ahorro y la eficiencia energética.

Provincias	Uso Domestico		Uso indust. y Servicios		Otros usos		Total	% respecto al total regional	% regional mismo periodo año anterior
	Tarifar	Liberalizado	Tarifar	Liberalizado	Tarifar	Liberalizado			
Ávila	64.833	2.404	71.561	48.467	3.490	176	190.932	5.85%	5.86%
Burgos	125.392	6.860	220.432	232.765	3.753	569	589.771	18.08%	8.14%
León	192.628	10.799	242.091	142.289	27.204	137	615.149	18.86%	3.45%
Palencia	51.803	2.818	82.394	74.604	3.186	264	215.070	6.59%	-2.45%
Salamanca	135.355	5.814	144.396	68.457	3.430	821	358.274	10.99%	6.05%
Segovia	107.839	2.611	35.609	83.899	11.452	0	241.410	7.40%	3.13%
Soria	42.799	2.428	37.946	60.184	573	6	143.936	4.41%	3.19%
Valladolid	153.814	13.424	207.070	317.794	4.690	527	697.319	21.38%	8.97%
Zamora	76.355	4.131	78.140	48.766	1.776	126	209.249	6.42%	9.80%
Total Regional	950.819	51.289	1.119.639	1.077.225	59.556	22.626	3.261.154	100.00%	5.79%
Total Nacional							63.382.000		2.68%
Castilla y León							5.15%		

Ilustración 7: Consumo energético. (Fuente E.R.E.N.)

En la siguiente ilustración puede apreciarse la situación relativa de Castilla y León en cuanto a producción y disponibilidad de energía respecto al resto de Comunidades Autónomas.

AUTONOMIA	PRODUCCION BRUTA EXPRESADA EN MWh				PRODUCCION DISPONIBLE EXPRESADA EN MWh				
	HIDROELECT.	EOLICA	TERMOELECT.	TOTAL	BOMBEO	HIDROELECT	EOLICA	TERMOELECT	TOTAL
ANDALUCIA	691.199	2.248.510	33.829.741	36.769.450	434.645	234.340	2.206.720	32.644.850	35.085.910
ARAGON	3.235.881	3.826.397	14.769.022	21.831.300	239.311	2.932.820	3.746.884	13.921.015	20.600.719
CANARIAS	0	446.315	9.338.942	9.785.257	0	0	444.385	8.808.980	9.253.365
CANTABRIA	739.425	15.228	1.068.994	1.823.647	579.782	144.813	14.941	999.477	1.159.231
CASTILLA LA MANCHA	579.995	6.419.838	16.086.430	23.086.263	356.588	213.976	6.374.660	15.159.150	21.747.786
CASTILLA Y LEON	5.359.850	5.031.782	19.018.625	29.410.257	483.155	4.794.287	4.954.259	17.827.668	27.576.214
CATALUÑA	3.778.165	769.484	40.217.111	44.764.760	412.243	3.302.052	750.840	38.623.191	42.676.083
COMUNIDAD DE MADRID	95.637	0	1.117.426	1.213.063	0	94.430	0	1.021.757	1.116.187
COM.FORAL DE NAVARRA	408.112	2.322.076	4.819.669	7.549.857	0	404.839	2.306.942	4.712.083	7.423.864
COMUNIDAD VALENCIANA	1.070.339	1.055.579	20.820.378	22.946.296	977.605	74.548	1.025.361	20.176.567	21.276.476
EXTREMADURA	1.286.914	0	16.136.310	17.423.224	42.519	1.224.408	0	15.561.760	16.786.168
GALICIA	5.167.316	6.456.409	16.304.948	27.928.673	296.917	4.790.903	6.335.963	15.646.461	26.773.327
ISLAS BALEARES	0	5.497	6.468.743	6.474.240	0	0	5.332	6.064.820	6.070.152
LA RIOJA	134.262	954.465	3.678.431	4.767.158	0	134.041	940.091	3.600.437	4.674.569
PAIS VASCO	320.667	440.845	12.167.018	12.928.530	0	318.536	437.715	11.780.885	12.537.136
PRINCIPADO DE ASTURIAS	1.591.210	507.329	12.337.055	14.435.594	73.577	1.491.375	494.837	11.539.050	13.525.262
REGION DE MURCIA	55.132	253.574	16.302.842	16.611.548	0	54.730	249.867	15.801.463	16.106.060
CEUTA	0	0	219.394	219.394	0	0	0	207.881	207.881
MELILLA	0	0	194.723	194.723	0	0	0	183.694	183.694
TOTAL	24.514.104	30.753.328	244.895.802	300.163.234	3.896.342	20.210.098	30.288.797	234.281.189	284.780.084

Ilustración 8: Datos acumulados de producción bruta y disponible por autonomías: 2008 (Fuente; MITYC)

4.- Ahorro y Eficiencia Energética

Por Eficiencia Energética se entiende la **calidad** de un sistema, edificio o instalación **de consumir energía de modo eficiente**, es decir, obteniendo el **máximo resultado** de los **menores recursos energéticos** posibles. Dicho con otras palabras, y aplicado al sector industrial, significa **consumir menos para producir lo mismo**.



Las industrias serán más competitivas en la medida en que aumente su eficiencia energética; es decir, en la medida en que los consumos de energía por unidad de producto producido o de servicio prestado sean cada vez menores. Algunas medidas de **eficiencia energética** son sobradamente

conocidas ya que son medidas cotidianas (inconscientes en muchos casos) que podríamos definir como de “sentido común” (por ejemplo, apagar las luces cuando se abandona una habitación), y otras medidas son originadas por medio de avances tecnológicos que las facilitan (como pueden ser los avances que han mejorado la eficiencia energética y los consumos en los automóviles en los últimos años). Sirvan así mismo éstos dos ejemplos para formular los dos grandes grupos de medidas existentes en lo tocante a la **eficiencia energética**, las medidas relacionadas con los **hábitos** (de modo simplista, apagar las luces) y aquellas relacionadas con el equipamiento y la **tecnología**.

Medidas relacionadas con los hábitos: Existen en la práctica multitud de situaciones similares en cuanto a sencillez y facilidad de implantación al ejemplo expuesto de “apagar la luz al salir de la habitación”. A nivel industrial existen muchos hábitos y “costumbres” productivas (podemos entender que dejar la luz encendida en el ejemplo es un hábito) que inciden de forma notable en lo tocante al ahorro y la eficiencia energética de las industrias. El correcto uso de los sistemas de ventilación y/o climatización, evitar en la medida de lo posible el arranque simultáneo de dos o más máquinas, evitar pérdidas térmicas cerrando los accesos cuando sea posible, reorganizar un local productivo para minimizar desplazamientos o pérdidas térmicas, son algunos ejemplos de éste tipo de medidas que ocurren día a día en las industrias. Aunque de forma general puede decirse que su coste y

facilidad de implantación son mínimos, los resultados de éste tipo de acciones suelen tener un efecto muy positivo en cuanto a la eficiencia energética, pues son medidas que sólo requieren del compromiso de todos los trabajadores para llevarlas a cabo, no suponen coste adicional en equipos y en algunos casos pueden llevar asociados ahorros energéticos significativos.

Medidas relacionadas con la tecnología: Éstas son aquellas medidas que surgen de un avance tecnológico, es decir, de la implantación de la **mejor tecnología disponible**. Por su naturaleza, es necesario realizar una inversión cuyo coste depende de la medida concreta a implantar y cuyos rendimientos dependerán así mismo de la tecnología sustituida, de la tecnología nueva a implantar, del tipo de industria donde se implanten, etcétera. Sustituir luminarias de baja eficiencia por otras de alta eficiencia, adecuar un sistema para utilizar un combustible alternativo de mayor rendimiento, sustituir motores antiguos por motores nuevos más eficientes, o dimensionar adecuadamente las máquinas y sistemas de climatización o ventilación (en algunos casos se sobredimensionan de forma innecesaria), son algunos ejemplos de medidas de ahorro y eficiencia energética relacionadas con la tecnología. Éste tipo de actuaciones suponen, como ya se ha expuesto, una inversión inicial. Su efecto suele ser muy positivo en cuanto a la eficiencia energética, pues de forma general puede asumirse que los equipos y sistemas con los que una industria comenzó su actividad son mejorables con las técnicas y sistemas actuales.

La **eficiencia energética** en las industrias es un punto prioritario y estratégico de actuación y mejora. En el caso de las PYMES, las posibilidades de ahorro de energía son muy elevadas. A pesar de la gran estandarización que existe hoy en día en los procesos industriales, existen ciertas diferencias en cuanto al tipo de combustible empleado, tipo, calidad y antigüedad de las instalaciones empleadas en los procesos productivos, equipos, etc. que hacen que existan grandes diferencias en el modo de utilizar la energía de las Empresas en sus procesos industriales. Éstas diferencias representan en la práctica una **diferenciación competitiva**, que puede suponer a la postre la ventaja (o desventaja) definitiva, especialmente en un momento de dificultades económicas a nivel global, como es el presente.

En la actualidad, no existe ninguna entidad mercantil ajena a los conceptos de calidad y **mejora continua**. En éste contexto, uno de los aspectos “mejorables” más importantes en cuanto al impacto económico que tiene en las Empresas es la forma en la que consumen energía.

El alto grado de competencia de los mercados, unido a la globalización de dichos mercados provoca que las Empresas deban optimizar al máximo sus procesos productivos para mantener su grado de eficiencia y su posición.

Cualquier gasto innecesario que no redunde en valor añadido de proceso, producto o servicio debe ser eliminado con el fin de garantizar la supervivencia de las industrias de Castilla y León. Todo esto hace patente la necesidad de controlar y optimizar el gasto energético de las Empresas en general, y más concretamente de aquellas que desarrollan su actividad en el sector industrial.

De forma general se pueden diferenciar los siguientes focos de consumo energético en las Empresas:

- Procesos productivos.
- Procesos de soporte.
- Iluminación.
- Transporte.

Procesos productivos: Son aquellos procesos propios de la actividad a la que se dedica cada industria. De forma general puede decirse que es uno de los principales focos de consumo energético, junto con el **transporte**. La importancia relativa del consumo energético de los **procesos productivos** depende de cada industria (procesos específicos, maquinaria, organización, etc....), aunque dentro de industrias de un mismo sector existe un alto grado de homogeneidad. Son **factores críticos de eficiencia energética** dentro de éste área la fuente de energía utilizada, la maquinaria (tipo, calidad, estado de conservación y mantenimiento), la organización interna de los procesos (existen “hábitos productivos” que redundan en una mayor eficiencia energética de los mismos) y en algunos casos, la materia prima utilizada.

Procesos de soporte: Son aquellos procesos que si bien no son estrictamente propios de la actividad a la que se dedica cada industria, son necesarios para llevarla a cabo (por

ejemplo, los procesos administrativos, calidad, personal, etc.). Aunque aparentemente éste tipo de procesos no suponen un gran foco de consumo energético en comparación con los **procesos productivos**, en la práctica existen multitud de casos en los que es posible obtener ahorros energéticos significativos con inversiones relativamente reducidas. Las principales fuentes de generación de consumos energéticos en éste tipo de procesos son, como norma general, el consumo eléctrico y el térmico o de climatización; por ello son **factores críticos de eficiencia energética** dentro de éste área la tarifa eléctrica a la que esté acogida el centro de trabajo, la calidad de la edificación, los sistemas e instalaciones que dan servicio a éste tipo de procesos, y en algunos casos, los hábitos de uso de los equipos e instalaciones.

Iluminación: La iluminación merece un capítulo aparte, debido a su importancia en el consumo eléctrico, así como la relativa facilidad de realizar actuaciones de bajo coste en éste tipo de instalaciones, con un gran impacto en cuanto al ahorro y la eficiencia energética. Las principales actuaciones que se pueden realizar en éste área son la sustitución de sistemas y equipos de iluminación por otros más eficientes, y la modificación de horarios y hábitos de trabajo que permitan el aprovechamiento de la luz natural al máximo. También es importante mencionar que en el caso de nuevas implantaciones de industrias, en las que se debe proyectar y construir un nuevo centro de trabajo, existen multitud de soluciones técnicas y de arquitectura que, si bien no presentan un sobre-coste importante a la hora de acometer las inversiones (en algunos casos incluso son soluciones más económicas que las tradicionales), sí que repercuten enormemente en el ahorro y la eficiencia energética en cuanto a la iluminación, y de forma que éstas mejoras y optimizaciones son perdurables en el tiempo dado que forman parte integral de la estructura del centro de trabajo. Son **factores críticos de eficiencia energética** dentro de éste área la tarifa eléctrica a la que esté acogida el centro de trabajo, el tipo de edificación y los sistemas de iluminación, así como la eficiencia de los equipos y fungibles de éstos sistemas.

Transporte: Uno de los principales focos de consumo energético tanto a nivel de industrias como a nivel global. De forma general, es fácil comprender que todas las industrias dependen del transporte tanto para el abastecimiento de materias primas como para la distribución de sus productos, aunque es importante hacer notar que existen casos en los que el “*transporte interno*” dentro de las industrias y entre los distintos procesos productivos,

puede llegar a ser significativo y por lo tanto, objeto de estudio desde el prisma del ahorro y la eficiencia energética. Son **factores críticos de eficiencia energética** dentro de éste área la fuente de energía utilizada (por ejemplo, transportadores eléctricos o de combustión), la maquinaria (tipo, calidad, estado de conservación y mantenimiento) y la organización interna de los procesos (es posible en algunos casos realizar una reorganización que permita reducir las distancias de transporte interno).

También es posible diferenciar entre los distintos aspectos mejorables, desde el punto de vista del ahorro y la eficiencia energética en las industrias. Como norma general, los aspectos a priori mejorables en cuanto al consumo energético en las industrias son los siguientes:

- Fuentes de energía.
- Maquinaria.
- Consumibles.
- Organización.

Fuentes de energía: Cada industria tiene sus particularidades y sus necesidades energéticas. La manera en que se cubren éstas necesidades determina en gran medida las posibilidades de ahorro energético en dichas industrias. Por una parte, la elección entre unas u otras fuentes de energía puede redundar en menores consumos (combustibles y sistemas más eficientes) y/o en menores costes (coste del combustible, menores costes de mantenimiento o de calidad, etc.). Por otro lado, dentro de una misma fuente de energía, existen alternativas y variantes que pueden adecuarse mejor a las necesidades puntuales de las industrias; así, existen casos en que una simple variación en el régimen de tarificación, o una mínima inversión que nos permita acogernos a una tarifa distinta, puede tener un impacto muy alto en la eficiencia energética de las Empresas.

Maquinaria: La maquinaria tiene una vital importancia e impacto en lo tocante al ahorro y la eficiencia energética de las Empresas. Partiendo de la base de unas prestaciones similares, las distintas posibilidades existentes en el mercado para cubrir una necesidad de maquinaria para un proceso industrial, presentan notables diferencias en cuanto a la cantidad de energía que consumen y la manera que tienen de consumirla. En algunos casos resulta conveniente realizar una inversión mayor en una máquina más eficiente, o con

menos tasa de paradas y averías que una más económica. El tipo de combustible que emplean algunas máquinas también es un factor importante a tener en cuenta, así como el uso que se va a dar a dichas máquinas. También es relevante mantener la maquinaria en perfecto estado de funcionamiento, siguiendo las indicaciones del fabricante y/o diseñador de la maquinaria, pues es frecuente comprobar que pequeñas desviaciones del punto de funcionamiento ideal de la maquinaria, provocan grandes variaciones en cuanto a la eficiencia de las mismas, redundando en éstos casos en un mayor consumo. Por último, es importante valorar la fiabilidad de la maquinaria y del producto final que generan, dado que si el nivel de fallos producidos por una máquina es alto, la cantidad de energía (y de materias primas, horas-hombre, etc.) que se desperdician se hará muy alto (coste de la ausencia de la calidad).

Consumibles: Los fungibles y consumibles pueden tener un gran impacto en el ahorro energético. El tipo de bombillas o focos utilizados en iluminación, los neumáticos de una carretilla, las juntas de un sistema hidráulico, los componentes eléctricos consumibles en un sistema o máquina, son ejemplos en los cuales la calidad (que no el coste) de éstos componentes puede incidir en un mayor ahorro energético. En éste sentido, la calificación energética de muchos de éstos fungibles proporciona una herramienta fácil para evaluar nuestras posibilidades de ahorro energético, aunque en muchos casos el diseño e instalación es crucial; una instalación defectuosa o el empleo de un tipo de fungibles de mayor calidad en un sistema que no está diseñado para ellos puede resultar no sólo en que no se consiga el ahorro deseado, si no que se produzca un gasto innecesario de energía.

Organización: La organización interna de los procesos y los edificios pueden tener una gran importancia en la eficiencia energética de las industrias. Variaciones en los hábitos productivos (redistribuciones de los distintos centros productivos para acortar los desplazamientos internos, cambios para evitar que se solapen tareas, evitar que exista maquinaria sin uso durante largos períodos de tiempo, etc.) ayudan a optimizar los consumos energéticos en las Empresas. En algunos casos, es fácil detectar hábitos perjudiciales que pueden solventarse con una adecuada concienciación y formación del personal. En otros casos es necesario evaluar en profundidad los procesos productivos y la interconexión entre ellos. En cualquier caso, éstas suelen ser medidas de bajo coste de implantación y con resultados, de forma general, muy importantes.

Es muy importante resaltar que éstas medidas no son independientes o inconexas entre sí. La elección de una u otra máquina puede venir condicionada por las fuentes de energías disponibles en una localización, y a su vez puede condicionar los fungibles a utilizar, o modificar las necesidades de espacio o de organización entre los procesos. Por ello, es necesario estudiar en su conjunto y en profundidad todos éstos aspectos (y otros de menor relevancia) para poder tener la información necesaria y veraz, que permita tomar las decisiones adecuadas. Aunque éstas acciones son más fáciles de implantar “*a priori*”, es decir, en la fase de estudio e implantación de una industria, existen multitud de actuaciones que se pueden llevar a cabo en industrias ya en funcionamiento que tienen una repercusión muy importante, y en algunos casos definitiva, en la eficiencia energética de las industrias.

Por todo lo expuesto hasta ahora, resulta evidente la necesidad de medir, controlar y verificar multitud de parámetros y datos de distinta índole para poder garantizar un buen grado de eficiencia energética de las industrias. Esto en la práctica resulta difícil para las Empresas en muchos casos, debido a la necesidad de contar con un equipo humano especializado y multidisciplinar, así como los equipos de medida necesarios para desarrollar todos éstos estudios. Por ello, existen empresas especializadas en éste tipo de trabajos que posibilitan y facilitan éstas tareas con un coste reducido y fácilmente asumible en virtud de los ahorros que se pueden conseguir. Sólo con un estudio riguroso y pormenorizado de la manera que tiene las industrias de consumir energía se podrán plantear alternativas que nos permitan optimizar ésos consumos.

Por lo expuesto hasta ahora, resulta aventurado fijar un ahorro concreto de forma general, sin conocer las particularidades de cada proceso productivo. No obstante, el ahorro potencial de las Empresas depende en gran medida de su ineficacia Energética. La casuística nos enfrenta desde situaciones en las que el potencial ahorro energético es muy pequeño debido a la alta Eficiencia Energética de determinadas industrias (que han desarrollado fuertes inversiones al respecto en los últimos años), a otros casos en los que, debido a la ineficiencia de sistemas, procesos e instalaciones, es posible conseguir grandes ahorros con inversiones relativamente reducidas.

En otras palabras, el potencial ahorro (como norma general) dependerá de la situación actual de cada industria, y de las acciones realizadas en el pasado en éste sentido. Resulta aventurado anticipar datos respecto a las inversiones a realizar o los retornos de las mismas, sin conocer al detalle las particularidades de cada industria o proceso productivo, pues éste es el paso previo necesario para poder proponer y estudiar alternativas.

En la práctica, existen casos en los que realizando una inversión de relativamente pequeña cuantía, o variando ligeramente los “hábitos energéticos” en la realización de los procesos productivos, es posible obtener ahorros significativos (entre un 5% y un 10%). No obstante, en la mayoría de los casos la inversión a realizar en optimización energética está directamente relacionada con el impacto de la misma, a mayor inversión, mayor rendimiento económico. En casos óptimos, es posible superar cifras de ahorro anuales del 25%, aunque éstos son escasos en la práctica. De todos modos, como ya se ha expuesto, éstos casos suelen ser aquellos en los que los sistemas de producción resultan menos eficientes, o aquellos procesos obsoletos actualmente.

Por lo visto hasta ahora, es fácil comprender que el primer paso necesario a dar para “mejorar” esa manera de consumir energía de las Empresas, es el conocimiento riguroso y exacto de qué, cómo y cuánto consumen.

Una vez conocidos esos parámetros de consumo energético (que, cómo y cuánto), es necesario analizar con rigor cómo pueden minorarse y/u optimizarse esos consumos energéticos. Es necesario en éste momento cuantificar económicamente las actuaciones necesarias para acometer esas optimizaciones, así como el retorno esperado de dichas actuaciones y el impacto de las medidas acometidas. Todas estas acciones se engloban dentro del concepto “Auditoría Energética”.

5.- Auditoría Energética

Una **Auditoría Energética** es un proceso ordenado mediante el cual se recopila toda la información relativa al ahorro y la eficiencia energética de las industrias, para su análisis detallado. En virtud de éste análisis, se podrán estudiar alternativas a los sistemas actuales, valorando el impacto económico de las inversiones necesarias así como de los ahorros potenciales. En otras palabras, es la herramienta básica que permite tomar decisiones en lo tocante al ahorro y la eficiencia energética.

La información de base con la que se trabaja en una **Auditoría Energética** es toda aquella información que pueda ser relevante en lo tocante al ahorro y la eficiencia energética. Como ya hemos visto, esto abarca tanto los equipos, sistemas e instalaciones productivas, como su organización y disposición física, la interconexión entre los procesos productivos, los hábitos productivos globales y el uso específico de los equipos y maquinaria.

Retomando los conceptos expuestos en el *capítulo 4* del presente documento, ésta primera etapa de una **Auditoría Energética, es decir**, la etapa de recogida y análisis de información puede dividirse en las siguientes **fases**:

FASE 1 - Recogida de información sobre funcionamiento de instalaciones, equipos y combustibles utilizados: El objetivo de ésta fase es adquirir toda la información referente a los equipos, instalaciones, sistemas productivos y combustibles utilizados en el desarrollo de la actividad productiva de cada industria. Para ello es necesario realizar un trabajo “de dentro hacia fuera”, es decir;

- Conocer al detalle las características de los componentes o bloques constituyentes de cada instalación y/o equipo.
- Comprobar la interconexión de éstos componentes o bloques con los demás dentro del sistema, instalación o equipo a estudio, cotejando ésta información con el diseño original del sistema, instalación o equipo y con la funcionalidad y los parámetros con los cuales se llevó a cabo dicho diseño.

- Comprobar la interconexión de cada instalación, sistema o equipo con el resto de instalaciones, sistemas o equipos que constituyen una línea productiva, cotejando ésta información con el diseño original del sistema compuesto que conforma cada línea productiva y con la funcionalidad y los parámetros con los cuales se llevó a cabo dicho diseño.
- Verificar las fuentes de energía empleadas, así como los puntos de consumos, los horarios de funcionamiento de éstos puntos de consumo, y el uso específico de la energía.

Una vez recopilada toda ésta información, el auditor está en condiciones de conocer todas las particularidades de cada instalación o equipo, así como su interconexión con el resto de sistemas productivos y la manera que tiene cada máquina de abastecerse de energía.

FASE 2 - Recogida de información sobre comportamientos y actitudes del personal:

El objetivo de ésta fase es adquirir toda la información referente a los hábitos productivos y la organización de los procesos de producción. Para ello es necesario;

- Conocer al detalle la organización interna de cada proceso productivo, de los agentes que intervienen en el y de la interconexión con otros procesos.
- Verificar el “modo de trabajo” al uso en el centro de trabajo, con el fin de detectar oportunidades de mejora en cuanto a hábitos globales de trabajo.

FASE 3 - Análisis de datos: Gracias a la información recopilada en las dos fases anteriores, el auditor está en condiciones de poder analizar los pormenores de todo aquello relevante en lo referente al ahorro y la eficiencia energética. Éste proceso se realiza primeramente desde un punto de vista local, es decir, analizando por separado cada parte del proceso productivo (desde el punto de vista de maquinaria, consumo energético y hábitos productivos). Posteriormente, se procede a “cruzar” la información obtenida de éste primer análisis realizado para cada proceso productivo con el resto de procesos. De éste modo el auditor es capaz de conocer sin lugar a incertidumbre la manera en la que se consume la energía dentro de cada industria, y podrá así mismo en etapas posteriores definir puntos de mejora o sugerir actuaciones.

Una vez finalizada la etapa de recogida y análisis de información, se procede a la **etapa de propuesta de mejoras**, en la cual, en virtud de la información analizada y del estado de la técnica actual se proponen una serie de actuaciones (relacionadas con los hábitos y la tecnología) que mejoren la eficiencia energética de la industria. Para ello es necesario:

- **Definir las carencias del sistema o proceso que se propone modificar o sustituir:** Se exponen, de forma sistemática y ordenada, las carencias técnicas, energéticas y productivas del sistema o proceso que se propone sustituir.
- **Buscar en el estado de la técnica sistemas que mejoren el actual:** Se indaga en el estado de la técnica en busca de sistemas sustitutivos del actual, partiendo de la base de los datos técnicos, energéticos y productivos del sistema actual, y recabados en el punto anterior.
- **Estudio técnico - económico e impacto de las mejoras propuestas:** Se procede, en función de los datos técnicos, energéticos y productivos del sistema actual y del sistema o sistemas que se proponen como sustitutivos, a realizar un estudio técnico – económico en el cual se hagan patentes las mejoras a nivel técnico o productivo del sistema o sistemas propuestos frente al actual. Este incluirá un completo estudio económico del coste de implantación de las mejoras propuestas y los rendimientos económicos que se prevén, así como el tiempo de retorno de la inversión.

Según el **Ente Regional de la Energía de Catilla y León**, las fases de una auditoría energética pueden verse en la siguiente ilustración.

Fases de una Auditoría Energética	
Información básica general	<ul style="list-style-type: none"> - Características generales de la industria. - Descripción de los procesos productivos. - Fuentes de suministro energético. - Fijación de indicadores.

Análisis detallado de la utilización de la energía en la industria	<ul style="list-style-type: none"> - Diagrama de flujo energético. - Desglose por centros y unidades consumidoras. - Fijación de medidas analíticas. - Determinación de la instrumentación a emplear y los sistemas de medida. - Realización de balances de energía.
Informe técnico-económico	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de las eficiencias energéticas de las operaciones Básicas y centros productivos. - Factores de corriente.
Determinación de las Mejoras	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de mejoras. - Valoración de ahorros e inversiones.

Ilustración 9: Fases de una auditoría energética. (Fuente E.R.E.N.)

Siguiendo las recomendaciones de éste Organismo podemos establecer las siguientes etapas, necesarias para llevar a cabo un proceso de auditoría energética:

- **ETAPA DE INFORMACIÓN BÁSICA GENERAL:** Se necesita recopilar datos relativos al sector industrial en el que se desarrolla la actividad productiva, así como el tipo de bienes que se elaboran y las necesidades energéticas que demanda su fabricación.

En este estudio previo, es útil conocer la naturaleza de los procesos que se llevan a cabo en la transformación de los productos, para poder incrementar la eficiencia de los mismos.

De igual manera, es necesario conocer las diversas fuentes de energía con las que cuenta la empresa y valorar las posibles fuentes de energía renovable que se estén explotando, o a las que se tenga fácil acceso.

Por último, como consecuencia de este estudio previo, se han de establecer indicadores relevantes para la periódica monitorización y control de la eficiencia energética.

- **ETAPA DE ANÁLISIS DETALLADO DE LA UTILIZACIÓN DE LA ENERGÍA EN LA INDUSTRIA:** Teniendo en cuenta el estudio detallado de la información obtenida, se elabora un diagrama de flujo que muestre el recorrido que realiza la energía dentro de la industria, desde las diversas fuentes, a los receptores finales, ya que es necesario un análisis de los consumos, discriminando los diferentes centros y equipos productivos.

De esta forma se puede realizar un cálculo de las potencias consumidas por los equipos de producción y realizar un correcto balanceado de las cargas, evitando la descompensación de determinadas líneas.

Para realizar todas estas operaciones, se ha de establecer un protocolo de actuación que especifique los equipos y la metodología a seguir para la medida de los indicadores.

- **ETAPA DE REALIZACIÓN DEL INFORME TÉCNICO - ECONÓMICO:** Una vez que se cuenta con todos los datos, se han de trasladar a un informe de resultados. En él se incluye un estudio sobre los gastos y posibles ahorros derivados de un uso más eficiente de la energía. Para ello, se pueden proponer medidas del tipo: renovación de equipos obsoletos, utilización de fuentes de energía renovables, concienciación del ahorro que supone llevar a cabo conductas de consumo responsables...
- **ETAPA DE DETERMINACIÓN DE MEJORAS:** Por último, se ha de realizar una propuesta que refleje las oportunidades de mejora derivadas del estudio. Generalmente se elabora un documento con las cambios a introducir de entre todas los planteados. Es necesario adjuntar un estudio de la viabilidad económica de dichas soluciones, es decir, que inversión se necesita para su implantación y que ahorro suponen, para poder determinar su rentabilidad económica.

Como puede deducirse de las pautas que marca el **E.R.E.N.**, el objetivo final de una auditoría energética es dotar de herramientas necesarias para la **toma de decisiones** en lo tocante al ahorro y la eficiencia energética, con el múltiple objetivo de poder:

- Mejorar y controlar el aprovisionamiento energético de cada industria, por medio de las siguientes actuaciones:
 - Controlar el gasto energético realizando activamente un control del mismo, es decir, una **contabilidad energética**.
 - Implantación de sistemas más eficientes.
 - Implantación de fuentes de energía adecuadas.
 - Desarrollar una metodología de uso, funcionamiento y mantenimiento de los sistemas, instalaciones y equipos que favorezcan la **eficiencia energética**.

- Ver desde un nuevo punto de vista las pautas de gestión empresarial, orientando éstas hacia el control y la **gestión de la eficiencia energética**.

PLAN DE ACCIÓN DE AHORRO Y EFICIENCIA ENERGÉTICA:

Una vez que se hace patente la necesidad de llevar a cabo una auditoría energética en una industria, y partiendo de la base de las fases expuestas en la figura anterior, la **metodología** a seguir para la realización de un **Plan de Acción de ahorro y eficiencia energética** puede desglosarse de la siguiente forma:

Etapa 1: Adquisición de datos.

Ésta fase consiste en la recopilación de los datos relevantes en cuanto al consumo energético de las industrias.

Objetivo: Conocer de forma detallada y pormenorizada la totalidad del uso energético de la industria, así como los puntos o focos de consumo (con información detallada de cada uno de ellos), y los “hábitos” (horarios, procedimiento interno de funcionamiento, procedimientos de arrancada, etc.), así como las posibilidades de hacer un uso más eficiente de la energía y los recursos.

Consta de 3 Fases:

- **Fase 1:** Recopilación de información relativa al funcionamiento de instalaciones, equipos y sistemas productivos, así como del combustible o combustibles utilizados.
- **Fase 2:** Recopilación de información relativa a las conductas y las prácticas mas comunes del personal en el proceso productivo.
- **Fase 3:** Análisis de los datos.

FASE 1: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN RELATIVA AL FUNCIONAMIENTO DE INSTALACIONES, EQUIPOS Y SISTEMAS PRODUCTIVOS, ASÍ COMO DEL COMBUSTIBLE O COMBUSTIBLES UTILIZADOS.

Objetivo: Obtener, de forma sistemática y fidedigna toda la información relativa al tipo y cantidad de energía consumida en cada proceso productivo (desglosando las actividades involucradas) y en cada instalación o equipo.

Medidas: Elaboración de un estudio simplificado que recoja todas las características relevantes de las instalaciones y equipos.

Este estudio consta de 3 partes:

- Datos de carácter genérico de la empresa o industria.
- Datos de carácter específico relativos al consumo eléctrico.
- Datos de carácter específico relativos al consumo de otro tipo de energías.

FASE 2: RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN RELATIVA A LOS COMPORTAMIENTOS Y LOS “HÁBITOS” PRODUCTIVOS DEL PERSONAL.

Objetivos:

- Obtener información fidedigna relativa a las conductas y prácticas más comunes del personal que forma parte de la empresa (directivos, mandos intermedios y trabajadores) en relación al uso de la energía.
- Dar a conocer al personal las políticas de gestión energética, a través de la información de sus responsabilidades.

Medidas: Encuestas o cuestionarios específicos para cada grupo de empleados (por centro productivo, por proceso, etc.).

FASE 3: ANÁLISIS DE LOS DATOS

Objetivo: Elaboración de un informe que exponga de forma ordenada y sistemática los datos recogidos en las fases anteriores, y que desglose el empleo de energía de la industria por cada línea productiva, centro de trabajo, proceso, etc.

En éste informe de análisis de datos se recopila de forma sistemática toda la información referente al consumo de energía, se estudian instalaciones y equipos, y se identifican las distintas oportunidades que puedan existir en lo tocante a la mejora de la eficiencia energética.

Etapa 2: Plan de actuación de Gestión Energética.

Objetivo: Elaborar y ejecutar el Plan de Actuación de Gestión Energética.

Medidas: Propuestas de mejora en lo tocante a la eficiencia energética, detallando:

- Objetivos
- Situación actual.
- Actuaciones propuestas.
- Impacto esperado de éstas actuaciones.
- Asignación de responsables de cada fase de implantación.
- Recursos asignados.
- Asignación de tiempos para cada fase.

El Plan de Actuación de Gestión Energética consta de 3 Fases:

- Fase 1 Confección de Propuestas de Mejora.
- Fase 2 Exposición del Plan de Actuación.
- Fase 3 Puesta en marcha del Plan de Actuación.

Fase 1: CONFECCIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA.

Objetivo: Elaborar un listado de todas las oportunidades de mejora detectadas, evaluando todas las implicaciones de las acciones propuestas, así como su viabilidad.

Medidas:

- Uso de los datos obtenidos en la primera fase del proceso.
- Análisis de indicadores energéticos.

Fase 2: EXPOSICIÓN DEL PLAN DE ACTUACIÓN

Objetivo: Planificación de las actuaciones de mejora a llevar a cabo, es decir, definición de objetivos, definición de estrategias de implantación de las medidas propuestas, planificación de las actuaciones a llevar a cabo, y seguimiento y control.

En el Plan deberán constar, para cada actuación específica:

- Nivel actual de consumo energético, (cantidad y costes) durante el período de referencia, de forma que pueda diseñarse una comparativa que permita cuantificar las bondades del sistema propuesto.

- Expectativas del consumo energético (cantidad y costes) una vez se lleve a cabo la mejora propuesta.
- Inversión necesaria.
- Impacto esperado en lo referente a la eficiencia energética.
- Otras implicaciones e impactos esperados.

Fase 3: PUESTA EN MARCHA DEL PLAN DE ACTUACIÓN.

Objetivo: Aplicar de forma efectiva las acciones desarrolladas en el Plan de Actuación.

Medidas: Implantación de herramientas de control y de indicadores.

Etapa 3: Evaluación del plan propuesto.

Objetivo: Conocer los resultados obtenidos, el impacto de las medidas llevadas a cabo, tanto a nivel global como de forma específica (según cada centro de consumo, cada proceso, etc.), y la divulgación de los resultados.

Medidas: Elaboración de un documento de evaluación y conclusiones

La correcta implantación y seguimiento de ésta **metodología** permitirá a las industrias no sólo conocer aquella información relevante en cuanto a la Gestión y el Ahorro Energético, sino que además dotará de una herramienta flexible y válida para la toma de decisiones en éste ámbito.

6.- Medidas de Ahorro

Por lo expuesto hasta ahora resulta fácil deducir que es difícil aventurar de antemano y sin conocer datos en profundidad de cada industria, los posibles ahorros y medidas a aplicar en cada caso. Como ya hemos visto, la capacidad potencial de ahorro de las industrias depende de su grado de eficiencia energética, de las instalaciones que posee, la tipología y organización de procesos y un largo etcétera, que debe ser evaluado rigurosamente por un equipo de profesionales cualificados en lo que hemos definido como auditoría energética.

No obstante, existen unas pautas y referencias al respecto, que pueden servir como punto de partida y orientación para conocer las posibilidades de ahorro que puede tener una industria, comprobando así la necesidad de la realización de auditorías energéticas y el impacto económico positivo que éstas, y la implantación de políticas de ahorro y eficiencia energéticas nos pueden proporcionar.

Existen más de 60 tipos de diferentes **medidas de ahorro** estructurados en varias categorías:

- Medidas gestión de compras y contabilidad: Electricidad y combustibles.
- Medidas de ahorro en Climatización: Generación de calor y frío.
- Medidas de ahorro en Climatización: distribución y consumo del frío y del calor.
- Medidas de ahorro en la regulación y control variables energéticas: Domótica de edificios.
- Medidas en ahorro energético producción y consumo ACS.
- Medidas de ahorro energético en la Ventilación y control aire renovación y extracción.
- Medidas de ahorro en iluminación y control de la iluminación.
- Medidas de ahorro específicas en servicios auxiliares: Lavanderías, Piscinas, Cocinas.

- Medidas de ahorro energético aplicación tecnologías de alto rendimiento: cogeneración, bombas de calor, solar térmica con aplicación en producción de frío, de producción aire caliente con reparto por gravimetría.

De forma genérica pueden así mismo definirse las siguientes actuaciones, que tienen un impacto positivo en cuanto al ahorro energético y en las que se indican, de forma aproximada, las dificultades en su implantación y el ahorro potencial que se puede lograr:

ACTUACIONES EN EL DISEÑO DE LOS EDIFICIOS

- A la hora de diseñar un edificio, se ha de tener en cuenta las características climáticas del emplazamiento elegido. Es muy importante plantear el edificio que se quiere construir, pensando en el entorno en el que se va a situar, de esta forma, se puede lograr un cierto nivel de confort térmico en su interior, sin necesidad de consumir energía.
- En cuanto al entorno del edificio, hay que tener en cuenta la existencia o no de construcciones adosadas, ya que estas condicionan el grado de aislamiento necesario.
- Muchas veces, no es necesario recurrir a sistemas complejos, simplemente basta con elegir adecuadamente la orientación del edificio, los materiales, los elementos arquitectónicos y decorativos, la distribución de las estancias... Un ejemplo de esto es el tipo de aprovechamiento que se hace de la energía solar. Puede ser debido a una arquitectura solar pasiva, sin necesidad de elementos adicionales, tan solo teniendo en cuenta los aspectos antes indicados, o puede deberse a una arquitectura solar activa, en la cual se incluyen paneles fotovoltaicos y colectores solares, con el fin de usar esta energía para diversos fines (agua caliente, calefacción, electricidad...).
- A pesar de la gran variedad de diseños que presenta la arquitectura actual, desde el punto de vista de la eficiencia energética, es recomendable que el edificio tenga forma rectangular y que la fachada principal, se oriente dirección sur. De esta forma, se facilita la iluminación natural y se consigue ciertos beneficios en cuanto a aislamiento térmico y ventilación.
- Dependiendo de la disposición, tendremos:
 - Las estancias orientadas al norte, serán las más frías (han de estar bien aisladas), pero recibirán luz natural indirecta durante todo el día. Son las candidatas ideales para albergar salas de uso intermitente, ya que no son tan exigentes en cuanto a nivel de confort y ayudan a aislar las estancias principales de la zona “fría” del edificio.

- Las estancias orientadas al este, recibirán la radiación directa del sol por las mañanas, lo que supone una buena fuente de calor en invierno.
- Las estancias orientadas al sur, reciben radiación directa solar, durante todo el día, por lo que obtienen calor y luz, de forma natural. Son las más confortables, por lo que habrá que distribuir los espacios para que sean las que reciban un uso mas continuado.
- Por ultimo, las que están orientadas al oeste, reciben la radiación solar por las tardes, por lo que también deberán ser aisladas adecuadamente.
- Por todo lo aquí expuesto, habrá que tener en cuenta:
 - Reducir el número de ventanas en las fachadas norte, este y oeste, ya que son las que menor radiación solar reciben. Es imprescindible que las que se instalen sean de doble vidrio y con ruptura de puente térmico.
 - En las fachadas este y oeste, los protectores solares deben ser móviles, ya que la inclinación con la que reciben la radiación, varía mucho en poco tiempo. Los árboles de hoja caduca ayudan a dejar pasar la radiación en invierno y proteger al edificio de ella, en verano.
 - En la fachada sur, pueden instalarse protecciones fijas.
 - Dentro de los elementos arquitectónicos pasivos a los que hacíamos referencia, es conveniente instalar un adecuado aislamiento en muros (para evitar la perdida de calor/frío con el exterior), paredes (para evitar el mismo efecto entre estancias con diferentes temperaturas de trabajo y reducir el nivel de ruido), techos (hay que tener en cuenta que es la superficie que recibe mayor grado de insolación) y suelo (que sufre la mayor perdida de calor).
 - Otra solución, es utilizar materiales de colores claros, ya que estos reflejan la radiación solar y reducen la ganancia de temperatura en el interior.
 - Cuanto menos calor acumule una estancia, menos energía hará falta para mantenerla a una temperatura determinada, por debajo de la temperatura ambiente. Con la instalación de toldos y/o persianas, podemos reducir esta acumulación. Usar sistemas ventilados para cubiertas y fachadas sobrecalentadas, también reduce las ganancias térmicas producidas por el exceso de radiación.
 - Los cerramientos suponen uno de los principales puntos de perdida de calor por la mala calidad de los materiales o un montaje defectuoso de los mismos. Instalar ventanas con doble cristal y carpinterías con rotura de puente térmico, pueden

suponer a priori, un coste adicional, pero con esto evitamos el intercambio directo de energía térmica entre el exterior y el interior del edificio. Este tipo de elementos introducen una pequeña bolsa de aire entre las dos superficies que están expuestas a diferentes temperaturas, por lo que el intercambio de energía no es tan brusco y queda amortiguado.

- También resulta práctico aislar térmicamente los puntos de acceso, instalando puertas doble, cortinas de aire, puertas automáticas...

Ahorros potenciales: Entre el 40% y el 60%.

Inversión: En realidad, no presenta un sobre coste significativo respecto a las alternativas tradicionales.

Facilidad de implantación: Muy alta, siempre y cuando se esté pensando en la construcción de un nuevo edificio. Si se trata de una reforma, la facilidad de implantación y en definitiva, los costes, dependerán de muchos factores.

ACTUACIONES EN LAS INSTALACIONES

- Establecer temperaturas por encima o por debajo de la temperatura final deseada, no aumenta la rapidez con la que la estancia alcanza esa temperatura final. Salvo por exigencia de los procesos de producción, en los lugares en los que haya personas trabajando, no es recomendable subir de 20 °-23° C en invierno, mientras que en verano, no sería necesario bajar de los 23°-25° C.
- Se ha de establecer un control horario eficaz de los sistemas de calefacción. La calefacción se ha de programar para alcanzar la temperatura de confort durante el horario de trabajo. Fuera de este horario, mientras la oficina esta vacía, sería conveniente mantener una temperatura cuyo consumo sea mínimo y que evite perder todo el aporte térmico que se ha realizado durante el día.
- Al igual que se ha hablado de la importancia en el aislamiento del edificio, es necesario diseñar y revisar el aislamiento en calderas y depósitos. De la misma manera, es importante aislar las tuberías que transportan el fluido de calefacción, para minimizar las pérdidas en el transporte, del fluido térmico.

- El mantenimiento de las calderas, ha de seguirse de acuerdo a las especificaciones del fabricante y/o del instalador, ya que una caldera sucia tiene dificultades para la combustión, por tanto ofrece menos rendimiento y, en el peor de los casos, puede ser causa de accidentes.
- En función de la instalación de calefacción que se tenga en la empresa, puede ser conveniente realizar cambios en ella. Los radiadores eléctricos consumen mucha energía, por lo que el coste de su sustitución por acumuladores o bombas de calor, se compensa con una reducción en la factura eléctrica.
- Hay que evitar cubrir o tapar los radiadores con elementos ornamentales o mobiliario, ya que se reduce drásticamente su eficiencia y puede ser peligroso. De igual manera, su correcto mantenimiento (purgarlos periódicamente, eliminar el polvo o cualquier otra sustancia de su superficie....) ayuda a aumentar su eficiencia.
- Se ha de poner especial atención a los lugares donde se van a colocar los radiadores, y si es posible, colocar un aislante entre estos y la pared, dado que aumenta su eficiencia.
- Para poder controlar de forma precisa la temperatura, se deben instalar termostatos en los radiadores y programadores en las instalaciones o estancias donde sean útiles. Son soluciones de fácil implantación y que pueden amortizarse rápidamente por los ahorros energéticos que proporcionan. Los termostatos han de situarse en lugares en los que haya un mínimo de concurrencia del personal y alejados, en la medida de lo posible, de fuentes de temperatura extremas (aire acondicionado, radiadores, puertas, ventana...).
- Existen diferentes modelos de calderas, cada una adaptada para unas determinadas necesidades. Con algunas de ellas (calderas presurizadas, de modulación automática de la llama, de baja temperatura y de condensación) se obtienen ahorros de energía de hasta un 20%.

Ahorros potenciales: Depende de cada caso, aunque pueden ser superiores al 15%.

Inversión: Baja.

Facilidad de implantación: Alta.

- Según la normativa vigente, en los edificios de nueva construcción, es obligatorio disponer de una instalación de energía solar térmica mínima, para ACS (agua caliente sanitaria) y el calentamiento de fluidos necesarios en diferentes procesos. El diseño y dimensionado de la instalación, vendrá condicionado por diversos factores, entre ellos, la superficie y orientación de las instalaciones.
- Una vez que se calienta un fluido, es más económico (energéticamente hablando) mantenerlo a una determinada temperatura hasta que se haga uso de él, que dejar que se enfríe y calentarlo cuando sea preciso. Es por ello que resultan más eficientes los sistemas de acumulación que los sistemas de producción instantánea.
- La temperatura de acumulación de un fluido, ha de ser razonable. No es recomendable acumular agua a más de 60 °C, a no ser que la aplicación concreta para la que se usa, lo requiera. De esta forma evitamos el deterioro de la instalación y se evita el riesgo de quemaduras en puntos que no estén bien aislados. De la misma manera, tampoco es recomendable bajar de una temperatura mínima, ya que existe riesgo de legionela o de obstrucciones por congelación.
- De la combinación de varios de estos sistemas (energía solar térmica, termos, calentadores...) y otros menos convencionales (calefacción geotérmica), se puede asegurar el suministro permanente de ACS y obtener grandes ahorros en el consumo energético de la instalación.

Ahorros potenciales: Depende de cada caso, aunque pueden ser superiores al 20%.

Inversión: Media.

Facilidad de implantación: Media.

- Para refrigerar una estancia, se ha de crear un flujo de aire frío homogéneo, evitando que existan corrientes de aire de diferente temperatura.
- En la medida de lo posible, se ha de utilizar aire exterior para la climatización y la ventilación (abrir puertas y/o ventanas, forzar la captación de aire desde la parte baja del edificio...), evitando intercambios térmicos indeseados entre el interior y el exterior de la estancia. Hay que evitar mantener las ventanas abiertas durante periodos prolongados de tiempo (más de 10 min.), cuando la temperatura exterior es extrema (en invierno se pierde calor y en verano se calienta la estancia).

- Para edificios de nueva construcción, estudiar la orientación de los mismos, ya que orientando la fachada principal al norte, se consigue una buena ventilación cruzada.
- Para una mayor eficiencia del equipo de aire acondicionado, es recomendable instalar el condensador en sitios sombríos donde no incida directamente la radiación solar. Si no es posible por las características de la instalación, habría que sotecharlo dentro de una estructura convenientemente ventilada.
- Como el resto de instalaciones de un edificio, los equipos de aire acondicionado requieren un plan de mantenimiento y limpieza para que sus prestaciones no se vean reducidas.

Ahorros potenciales: Depende de cada caso, aunque pueden ser superiores al 15%.

Inversión: Media.

Facilidad de implantación: Media.

- En cuanto a la iluminación, se ha de evitar el uso innecesario de la misma. Existen unos umbrales regulados en relación a la actividad que se desarrolle. La luminosidad que estos marcan, permite trabajar bajo unas condiciones saludables, sin hacer un uso abusivo de la energía.
- Es conveniente tener presente que, si en un determinado emplazamiento se van a desarrollar varias tareas, se debe realizar una instalación que proporcione un flujo constante y uniforme de luz, ya que esto va a permitir el desplazamiento de los puestos de trabajo y la reorganización de la estancia.
- Es importante contar con elementos de captación que aporten luz, pero que minimicen el aporte calórico que hacen a la climatización del edificio. Para ello, se ha de estudiar cada caso para adecuar los materiales (tubos de captación, claraboyas...) y su instalación (aislamiento, orientados al norte...).
- El uso de materiales claros en paredes y techos, reduce la necesidad de intensidad en el aporte de flujo luminoso.
- Existen innovaciones tecnológicas que permiten un ahorro considerable de la energía. Además de usar las conocidas lámparas de bajo consumo que ahorran hasta un 80% de energía y duran 10 veces más, puede ser útil el uso de reguladores de flujo luminoso. Estos elementos de control se instalan en la

cabecera y sirven para ajustar el nivel de tensión de la línea en función de un programador horario, de esta forma se consigue una reducción en la demanda de electricidad para producir el mismo nivel de iluminación. En esta línea, es importante conocer la oferta que hay en el mercado, ya que existen alternativas eficientemente energéticas para casi cualquier tipo de luminaria. Se pueden sustituir los tubos fluorescentes tradicionales por otros de alto rendimiento, que actúan de manera similar, obteniendo un 10% más de flujo luminoso, para un menor consumo y una mayor duración.

- Los interruptores tradicionales, pueden sustituirse por detectores de presencia o temporizadores en interiores (servicios, despachos individuales, almacenes y pasillos...) y por fotocélulas o temporizadores en la iluminación exterior. Esta medida reduce considerablemente el consumo y evita el riesgo de dejar encendidas las lámparas en dichos lugares innecesariamente. Con estos dispositivos se encienden y apagan automáticamente, reduciendo la factura y disminuyendo la carga térmica que estos elementos aportan, a la climatización del edificio.
- Como se ha comentado para el resto de instalaciones, una limpieza de lámparas y luminarias periódica, implica una reducción del 20% de la energía consumida.
- Además de por que la normativa lo exige en locales de determinadas características, en espacios grandes conviene dividir el alumbrado por zonas. De esta forma, cuando la ocupación no sea completa, se consigue encender solo la zona de la que se está haciendo uso.

Ahorros potenciales: En muchos casos, superiores al 50%.

Inversión: Baja-media.

Facilidad de implantación: Alta.

EQUIPOS Y MAQUINAS

- Una de las cosas que incrementa el coste en la factura son los equipos electrónicos (ordenadores fotocopiadoras impresoras, etc.) que aun no siendo utilizados están siempre encendidos. Los equipos informáticos, es aconsejable apagarlos cuando

no se va a hacer uso de ellos por periodos superiores a una hora y el resto de equipos de una oficina, durante los fines de semana.

- El monitor es el elemento que mas energía consume, es recomendable activar un salva pantallas de color negro o apagarlo cuando no se está utilizando.
- Es aconsejable comprar equipos electrónicos con componentes que se puedan reciclar. Los equipos cuyos consumibles necesiten un tratamiento especial, deberán incluirse en el plan de tratamiento de residuos, y operar con ellos conforme a los procedimientos que se especifiquen.
- Hay que concienciarse de que el papel, supone un gran coste ecológico y que el volumen de él, que se utiliza en una oficina (una gran cantidad de toneladas al año) también supone un gasto energético. Concienciar con políticas de empresa (no imprimir documentos innecesarios, usar correo electrónico...) sobre el correcto uso de este material y su reciclado, supone un doble ahorro, el económico y el ecológico.

Ahorros potenciales: Depende de cada caso, aunque pueden ser superiores al 15%.

Inversión: Baja.

Facilidad de implantación: Alta.

- Cuando sea necesario el uso de motores, estos han de ser de alta eficiencia, ya que, como en el caso de la iluminación, se obtiene el mismo trabajo, con menos consumo, su duración es mayor y producen menores pérdidas.
- Se han de introducir dispositivos para la regulación de motores (control del arranque, la parada, variación del régimen de funcionamiento...), ya que pueden suponer ahorros elevados, reduciendo el consumo a la mitad.
- Para el buen uso de las calderas que intervienen en el proceso productivo, es conveniente: Aprovechar el calor producido por la combustión de la caldera, para otros usos. Ajustar convenientemente la mezcla aire-combustible. Controlar las pérdidas que se puedan producir en las canalizaciones y uniones (purgas y válvulas). Adecuar la capacidad y el tipo de caldera a las necesidades del proceso (no sobredimensionar), para así poder usarlas a pleno rendimiento. Controlar la correcta combustión del equipo...

- Si se trabaja con compresores, se ha de tener en cuenta: Ubicar el compresor lo mas cerca posible del punto de máxima demanda. Usar diferentes etapas para no pedirle al equipo sobreesfuerzos (debido a las perdidas) que acorten su vida (mayor consumo y menor eficiencia). Aprovechar el calor del refrigerante que usa el compresor, para otras aplicaciones. Controlar el funcionamiento del mismo, para que no opere en vacío. No sobredimensionar el equipo, ya que su consumo es mayor que el de un equipo más pequeño y el rendimiento puede llegar a ser el mismo. Utilizar aire del exterior o previamente refrigerado, para su mejor funcionamiento y prolongar su durabilidad. Realizar el mantenimiento adecuado para mantener los filtros y tuberías limpios, sin obstrucciones. Aumentar la presión del aire de admisión...
- Cuando se trabaje con hornos y secaderos es recomendable: Diseñar e instalar un aislamiento adecuado. Prestar atención a los procesos, cuanto mas fino es el material, antes se completa el ciclo. Limpiar periódicamente las superficies de intercambio. Asegurar una adecuada circulación de aire en el interior del equipo, ya que la recirculación del aire caliente, acelera los procesos. Trabajar con estos elementos a plena carga y si puede ser, en horarios en los que la tarificación este bonificada. Estudiar la disposición de estos elementos para redistribuir la carga térmica dentro del edificio y para separarlos de algún elemento generador de frío (cámaras o aire acondicionado)...
- Cuando se trabaje con cámaras frigoríficas, se debe: Mantener la temperatura del producto a un nivel adecuado para el tiempo de conservación previsto. Disponer elementos en las puertas para evitar la perdida de frigorías, así como un buen aislamiento en la cámara y cierre hermético para la puerta. Evitar colocarlas dentro de estancias calefactadas. Ajustar el tamaño al volumen que se va a procesar...

Ahorros potenciales: Depende de cada caso, aunque pueden ser superiores al 50%.

Inversión: Alta.

Facilidad de implantación: Baja.

POLÍTICAS DE EMPRESA

- Se ha de estudiar que tarifa energética es la más rentable para la empresa. Esta variará en función del consumo y el horario de máxima demanda.
- Hay que conocer el tipo de consumo que se hace. Por ejemplo, es importante compensar la energía reactiva, ya que se puede pasar de penalizaciones de casi un 50% a bonificaciones de hasta el 4%. Para poder conocer estos datos, es necesario recurrir a un especialista. En este sentido, la información aportada por una auditoria, puede ayudar a tomar decisiones sobre cual es la opción más adecuada (potencia, tipo de suministro, tarifa...).
- Hay que mantener la instalación eléctrica, en las mejores condiciones posibles, para lo cual se seguirá un plan de mantenimiento y se registrara cualquier incidencia.

Ahorros potenciales: En un caso óptimo, superiores al 50%. De forma general en torno a un 10%.

Inversión: Depende del caso.

Facilidad de implantación: Alta.

- Se ha de implantar un sistema que gestione los residuos generados por la empresa. Como estos van a depender de la actividad a la que se dedique, habría que tratar de adoptar todos los que sean aplicables.
- En el caso de los plásticos, se trata de un material muy utilizado que se presenta en multitud de formatos. Como se tratan de derivados del petróleo, su demanda supone el agotamiento de las reservas del mismo. Si se separan y se tratan al margen de otros residuos, se les puede dar otros usos.
- En cuanto al papel, ya se ha comentado que si analizamos los residuos que se generan en una oficina, es el que ocupa el primer lugar en cuanto a volumen y peso. Además de esto, en su fabricación, se gasta una cantidad ingente de árboles, agua y petróleo, costes que se minimizan si se opta por el reciclado.
- Para la problemática de los residuos tóxicos, peligrosos o potencialmente contaminantes, se ha de contar con un plan de gestión que especifique detalladamente cuales son los procedimientos de almacenaje, recogida y

tratamiento. De esta forma se evita la posibilidad de accidentes en los que estén involucrados los trabajadores o en los que se dañe de manera irreparable, el medio ambiente.

- El tratamiento y reciclaje de residuos, supone un beneficio para la empresa y la sociedad. Permite desde la reutilización de materiales (plásticos o vidrios) a la recuperación de energía a partir de ellos (biomasa y compost), lo que transforma estos residuos en recursos.

Ahorros potenciales: Bajos.

Inversión: Mínima.

Facilidad de implantación: Alta.

- La empresa también puede influir en como sus trabajadores se desplazan hasta el lugar de trabajo. Si por las características de la empresa, es aplicable, se puede organizar un plan de transporte para facilitar la movilidad de los empleados. Otra opción que requiere menos recursos es organizar rutas y compatibilizar horarios, de manera que varios trabajadores puedan desplazarse en un mismo vehículo.
- En muchos casos, las compañías de transporte público o de líneas regulares, ofrecen abonos. Si estos se subvencionan por parte de la empresa, se puede lograr reducir el uso de vehículos privados.
- Aunque se puede considerar una comodidad, el hecho de no contar con facilidades de aparcamiento en el entorno en el que se ubica la empresa, puede contribuir al uso de medios alternativos menos contaminantes. Con esto, se puede liberar también el área diseñada para aparcamiento, dándole otro tipo de uso.

Ahorros potenciales: Bajos.

Inversión: Mínima.

Facilidad de implantación: Alta.

7.- Financiación

Un factor esencial a la hora de plantear una política de gestión de la eficiencia y el ahorro energético, es contar con el instrumento financiero adecuado a las necesidades de cada actuación o proyecto. Sin ésta adecuada financiación puede ocurrir que los ahorros obtenidos por una actuación, un nuevo sistema o instalación, se vean imposibilitados o minorados a causa de un esquema financiero que no se ajusta a las necesidades.

Podemos clasificar los tipos de financiación de la siguiente manera:

- **AUTOFINANCIACIÓN:** Las inversiones se acometen con fondos propios. No conlleva gastos financieros añadidos, lo cual optimiza el rendimiento económico de las medidas de ahorro y eficiencia propuestas. Como contrapartida éste tipo de financiación depende de los recursos propios de la empresa, que en muchos casos están comprometidos en otro tipo de inversiones, con lo cual la capacidad de autofinanciar será limitada, y particular de cada industria. Además, éste esquema financiero puede ser adecuado en aquellos casos en los que el período de retorno de la inversión sea bajo.

La elección de éste esquema de financiación dependerá de la dimensión de la industria, de los recursos económicos que tenga accesibles, de la política financiera de la empresa, de las características del sistema que se desea implantar, de los tiempos de retorno esperados de la inversión, etc.

- **FINANCIACIÓN BANCARIA:** Créditos garantizados por la empresa o sus accionistas, y por lo tanto las posibilidades de financiación dependerán en gran medida de la situación financiera de la empresa y sus accionistas. Es adecuada cuando los períodos de retorno son demasiado largos como para ser asumidos con capital propio, o bien cuando el montante de la inversión es demasiado elevado como para autofinanciarlo. Además, por norma general suele ser fácil negociar condiciones de préstamo favorables.

Éste es el tipo de financiación de más aplicación, dado que tradicionalmente ha sido la forma clásica de búsqueda de crédito de las entidades. No obstante existen en la actualidad multitud de ofertantes de éste tipo de servicios, lo que invita a las empresas que quieran recurrir a una financiación de éste tipo a sondear en profundidad el mercado y las opciones disponibles, ya que en la actualidad un estudio en profundidad de las distintas ofertas que proporcionan los diversos agentes financieros revela que existe una gran variedad y diferencia entre las distintas ofertas en cuanto a cuantías, tipos de interés a aplicar, comisiones, garantías, tiempos de retorno, etc.

Es muy importante así mismo resaltar que dada ésta diversidad, es imprescindible cotejar varias posibilidades, y negociar de forma activa con las entidades ofertantes los parámetros del préstamo, pues en muchas ocasiones (prácticamente, siempre) es posible obtener una mejora en las condiciones.

Así mismo, es necesario tener muy claro el tipo de inversión que se desea acometer, conociendo el impacto que va a tener en el tiempo, los costes de funcionamiento, etc., de forma que el esquema financiero encaje a las características del proyecto; en otras palabras, “hacer el traje a medida”.

También es interesante tener en cuenta que existen en el mercado profesionales y empresas de servicios que se dedican a la negociación de éste tipo de financiaciones. Recurrir a éste tipo de profesionales es una alternativa muy recomendable, ya que los honorarios suelen ser razonables, y los resultados que se obtienen suelen compensarlos.

- **FINANCIACIÓN DE PROYECTOS:** Es un tipo de financiación similar al anterior, pero en el que no es necesario presentar ninguna garantía adicional, salvo la propia “bondad” del proyecto. En una financiación de éste tipo, es la entidad financiera la que asume el riesgo de la inversión (aunque en algunos casos puede requerir garantías cruzadas de las empresas o sus accionistas, para cubrir parte de éste riesgo), para lo cual se realiza una comprobación en profundidad de todos los parámetros técnicos y legales del proyecto que se quiere acometer, para garantizar que los rendimientos y retornos propuestos van a cumplirse. Estas comprobaciones las suelen realizar empresas de reconocido prestigio y experiencia en el campo de aplicación del proyecto a tratar. Además, aunque parezca redundante mencionarlo, los ratios de solvencia de las entidades no se ven alterados, lo que no afecta a la capacidad financiera de la empresa. Los rendimientos de la

inversión deben dedicarse en su mayoría a la amortización del préstamo. Como contrapartida, los tipos de interés y condiciones son superiores a otros tipos de financiación.

Al igual que en el caso de la financiación tradicional, es aconsejable acudir o solicitar propuestas de financiación a varias entidades. De esta forma no sólo pueden obtenerse mejores condiciones, sino que además pueden optimizarse de éste modo los costes de estudio y auditoría en que se incurren, pues el mismo estudio que necesita una entidad financiera suele ser similar al de las demás.

Es imprescindible cuando se pretende acometer un proyecto financiado por éste esquema de financiación recurrir a profesionales de alto prestigio a nivel legal, técnico y económico para que colaboren en la definición del proyecto y en la elaboración de la documentación necesaria para solicitar éste tipo de préstamos. Dado que la garantía de la inversión la soporta la propia inversión, las entidades financieras buscarán una garantía total de las bondades del proyecto y se harán asesorar por empresas de reconocido prestigio. Por ello, nosotros debemos recurrir a sí mismo a éste tipo de asesores, para garantizar que el proyecto presentado tiene todas las garantías de éxito. Los costes en los que se incurren son altos, pero como contrapartida no prestaremos garantía adicional alguna. En proyectos de gran envergadura ésta es una ventaja definitiva para decantarse por éste tipo de financiación.

- **LEASING, RENTING,...:** Se trata de otros esquemas de financiación distintos a los tradicionales. Aunque cada fórmula presenta sus particularidades en cuanto a plazos, cuotas, propiedad y demás, pueden definirse como alquileres con o sin opción a compra al finalizar el período del alquiler. Ésta es una manera cómoda de financiar la adquisición de equipos y/o maquinaria que no compromete los ratios de solvencia de las empresas, y que permite flexibilidad a la hora de tomar decisiones. Los tipos de interés equivalentes que se pagan son en general superiores a los de otros esquemas financieros, aunque como ya se ha dicho, presenta una serie de ventajas a nivel fiscal y contable, además de estratégico, que lo hacen una vía de financiación atractiva.

Es importante resaltar que además de las entidades financieras “tradicionales” (bancos o cajas) existen entidades cuya actividad es exclusivamente proporcionar éste tipo de servicios, aunque muchas de ellas son asociadas, dependientes o participadas de las financieras clásicas.

Por supuesto, es imprescindible una definición muy adecuada y precisa del sistema a implantar, así como su coste de operación y mantenimiento, los retornos económicos esperados, etc., de modo que se optimice la financiación y condiciones negociadas a los resultados que esperamos, evitando así desfases y desajustes no deseados.

8.- Ayudas y Subvenciones

El marco global en el que se asientan las ayudas y subvenciones en lo referente a ahorro y eficiencia energética a nivel nacional es el **Plan de Acción de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España (Plan de acción E4)**.

Los objetivos globales del **Plan de Acción 2008-2012** son básicamente los siguientes:

- Incrementar la eficiencia energética en los vectores consumidores de energía, como estrategia que contribuye a reducir los suministros de energía y a disminuir la dependencia exterior.
- Reducir las emisiones de CO₂ por eficiencia energética y ahorro, siendo uno de los instrumentos principales para lograr el cumplimiento de los compromisos de Kyoto.

Así mismo, y como consecuencia derivada, las acciones en eficiencia energética estimulan la **innovación** y la **mejora de la competitividad** de la economía.

Las actuaciones previstas en el **Plan de Acción E4+** se dividen en dos grandes grupos, uno de ellos de acciones directas promovidas por el I.D.A.E. (órgano competente en la materia), y otras promovidas en colaboración con las Comunidades Autónomas;

A. ACTUACIONES DIRECTAS IDAE:

- **Programa de Sustitución de ópticas de semáforos a la nueva tecnología LED**
Objetivo: 600 municipios y 462.000 ópticas de LED
Ahorro energía eléctrica = 90 GWh/año
Reducción de emisiones de CO₂ = 58.666 tCO₂/año
- **Programa de promoción de Lámparas de Bajo Consumo (LBC) 2 x 1**
Objetivo: Sustitución de 5.000.000 de lámparas
Ahorro energía eléctrica = 240 GWh/año

- **Campañas de comunicación institucional IDAE** sobre ahorro y eficiencia energética.
- **Guía práctica de la energía:** Consumo eficiente y responsable. Dos ediciones. Casi 5.000.000 ejemplares.
- **Programa de Ayudas Directas IDAE a la Financiación de Proyectos Estratégicos de Ahorro y Eficiencia Energética**

Objetivo: Contribuir a optimizar los consumos de energía de los sistemas productivos de industrias y empresas de transporte, de distribución y de servicios.

Dotación anual = 60 M € (posibilidad de ampliación en ejercicios posteriores)

Prioridad para:

Proyectos plurianuales

Proyectos plurirregionales

Empresas de Servicios Energéticos

En todos los casos, se primará el carácter innovador y la mayor eficiencia energética.

Evaluación previa del coste subvencionable por un agente externo acreditado por ENAC.

B. ACTUACIONES EN COLABORACIÓN CON LAS CC.AA.

- **2005-2007:** IDAE firmó 55 convenios de colaboración anuales para 2005, 2006 y 2007, con un presupuesto máximo de 407 M € para la ejecución de las medidas de ahorro.
- **2008-2012:** Firma de Convenios Marco de colaboración con un presupuesto máximo anual en 2008 de 258 M € (77 M € adicionales).

-
- Mayor velocidad/agilidad en la convocatoria y resolución de ayudas a proyectos de ahorro.

 - Mayor margen de maniobra en la cofinanciación y aplicación de las medidas para las CC.AA.

 - **Medidas prioritarias a gestionar por las Comunidades Autónomas:**
 - 1 Programa de Ayudas Públicas en el sector Industria.
 - 2 Planes de Movilidad Urbana.
 - 3 Gestión de Flotas de Transporte por Carretera.
 - 4 Conducción Eficiente de Turismos y Vehículos Industriales.
 - 5 Renovación del Parque Automovilístico de Vehículos y de Flotas de Transporte.
 - 6 Rehabilitación de la Envolvente Térmica de los Edificios Existentes.
 - 7 Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones Térmicas de los Edificios Existentes.
 - 8 Mejora de la Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación Interior en los Edificios Existentes.
 - 9 Plan RENOVE de Electrodomésticos.
 - 10 Desarrollo Potencial Cogeneración. Ayudas Públicas Cogeneraciones no Industriales.

En las siguientes ilustraciones se pueden apreciar el origen de los fondos necesarios para llevar a cabo estas actuaciones, así como el reparto de los mismos entre las distintas Comunidades Autónomas.

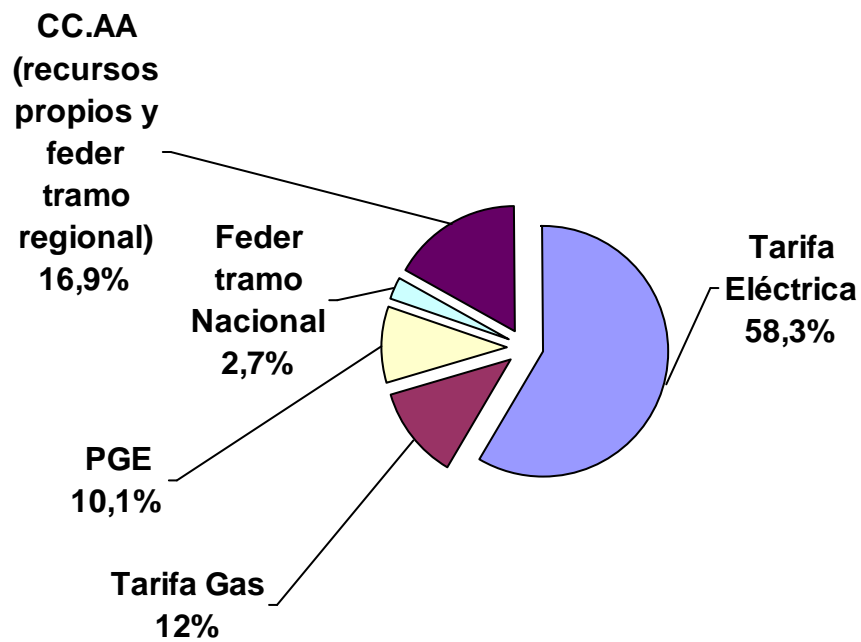


Ilustración 10: Origen de fondos para la financiación de los apoyos del PAE4+.
(Fuente, I.D.A.E.)

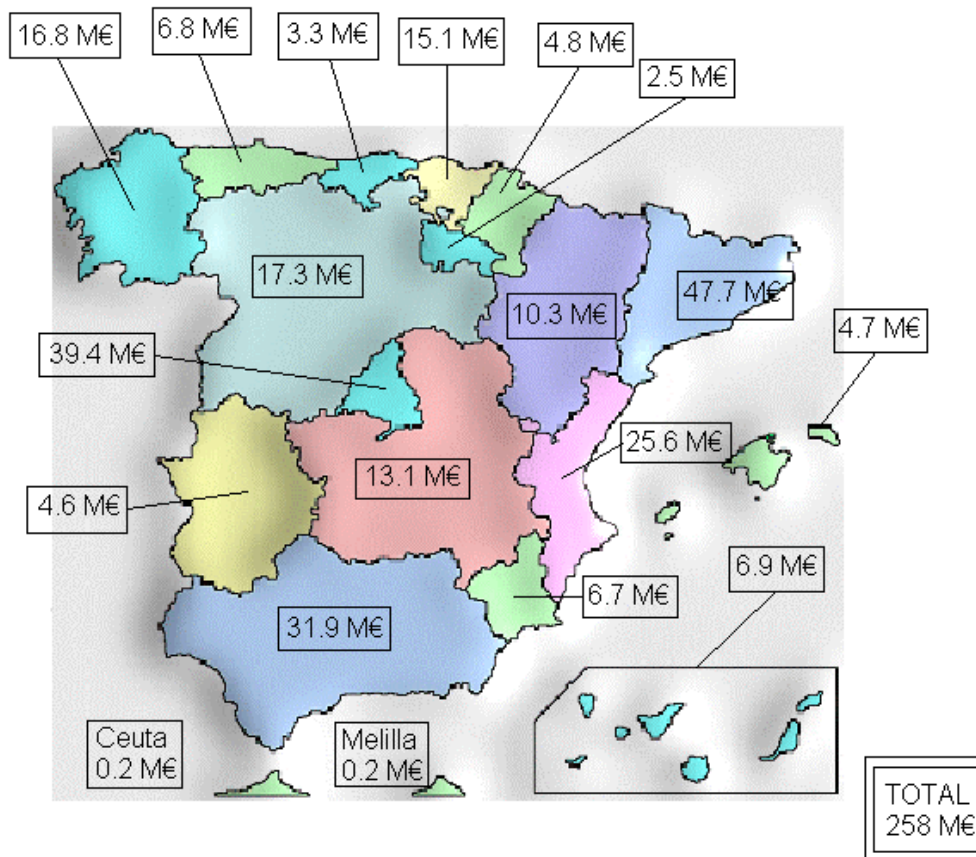


Ilustración 11: Distribución de fondos del PAE4+ entre las Comunidades Autónomas. (Fuente, I.D.A.E.)

De forma general, las **tecnologías de ahorro y eficiencia energética** objeto de ayudas en el **Sector Industrial** son aquellas que facilitan la promoción de inversiones en sustitución de equipos e instalaciones en **Mejor Tecnología Disponible** (MTD): Inversiones en equipos de proceso, instalaciones y sistemas que transforman o consumen energía, proyectos de ingeniería, obra civil, montaje y puesta en marcha.

Así mismo, puede generalizarse que la resolución de las solicitudes se realiza por orden de presentación y en función del cumplimiento de requisitos. No es subvencionable el IVA, los bienes usados, los gastos en adquisición de terrenos, ni los gastos financieros. Por último, las inversiones superiores a 30.000 €, precisan la presentación de tres ofertas.

ACTUACIONES DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN

Las actuaciones regionales en materia de **Ahorro y Eficiencia Energética** promovidas por la **Junta de Castilla y León**, están desarrolladas, coordinadas y controladas por el **E.R.E.N.**

Como puede verse a continuación, éstas actuaciones cubren un amplísimo espectro de las necesidades que pudieran surgir en lo tocante a la **eficiencia energética** en las empresas, asociaciones y particulares, aunque dado que éste es el objeto de éste **informe global sobre el asesoramiento energético a las empresas del sector industrial**, nos centraremos en aquellas medidas directamente relacionadas con la eficiencia energética de las industrias, haciendo mención a aquellos aspectos más relevantes de otros tipos de medidas

AUDITORÍAS ENERGÉTICAS:

El **E.R.E.N.** gestiona las subvenciones públicas cofinanciables para la realización de auditorías energéticas y estudios de viabilidad a éste fin.

Dichas actuaciones están reguladas por:

- **ORDEN EYE/2221/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) para la realización de auditorías energéticas, estudios de viabilidad técnico-energética, diagnósticos energéticos, estudios de

viabilidad técnico económica en el ámbito de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.

- **ORDEN EYE/2191/2008, de 16 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para la realización de auditorías energéticas, estudios de viabilidad técnico-energética, diagnósticos energéticos y estudios de viabilidad técnico económica en el ámbito de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.

Como aspectos más significativos de éstos textos podemos señalar los siguientes:

El gasto de estas subvenciones será con cargo a las siguientes partidas presupuestarias:

1. – 08.04.467B02.770.47: 125.000 €

2. – 08.04.467B02.780.13: 30.000 €

y tienen por objeto “financiar la realización de auditorías energéticas, estudios de viabilidad técnico-energética, diagnósticos energéticos y estudios de viabilidad técnico- económica en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.”

Con carácter general, podrán acogerse a estas ayudas;

- a) Empresas de Servicios Energéticos.
- b) Empresas de Consultoría Energética.
- c) Otras empresas.
- d) Comunidades de Propietarios.

e) Asociaciones o entidades sin Ánimo de Lucro.

Por último, serán considerados **gastos subvencionables** aquellos gastos que se generen como consecuencia de la realización de los trabajos de auditoría energética, diagnóstico, o estudio energético, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento (CE) 800/2008.

Con carácter general, en el cuadro “Consumo de energía primaria final en tep/año por establecimiento” pueden verse los conceptos y cuantías subvencionables, no obstante, hay que tener en cuenta que en el si los beneficiarios tienen la condición de empresa (el caso que nos ocupa), los porcentajes anteriores se reducirán, en su caso, para garantizar que, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 24 del Reglamento (CE) 800/2008, no se superan los límites máximos indicados a continuación:

Pequeñas empresas	70 % sobre el coste de estudio
Empresas medianas	60% sobre el coste del estudio
Grandes Empresas	50% sobre el coste del estudio

Consumo de energía primaria final en tep/año por establecimiento								
Tipo de Actuación	>60.000	>40.000 y <= 60.000	>20.000 y <= 40.000	>10.000 y <= 20.000	>6.000 y <= 10.000	>4.000 y <= 6.000	<4.000	Cualquier tipo de consumo
Realización de Auditorías Energéticas en instalaciones industriales	75%, Máximo 22.500 €	75%, Máximo 18.000 €	75%, Máximo 15.000 €	75%, Máximo 12.750 €	75%, Máximo 10.500 €	75%, Máximo 9.000 €	75%, Máximo 7.500 €	
Realización de estudios de viabilidad para cogeneraciones								75%, Máximo 11.250 €
Realización de Auditorías Energéticas en instalaciones de cogeneración en funcionamiento								75%, Máximo 9.000 €
Realización de Auditorías Energéticas en edificios								75%, Máximo 11.250 €

INSTALACIONES EN INDUSTRIAS:

El **E.R.E.N.** gestiona las subvenciones públicas dirigidas a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética. A través de éstas actuaciones las industrias pueden plantearse acometer modificaciones de sistemas, sustituciones de equipos etc. de cara a mejorar la eficiencia energética.

Dichas actuaciones están reguladas por:

- **ORDEN EYE/2192/2008, de 16 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el sector empresarial de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2223/2008, de 29 de diciembre**, cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, por la que se convocan subvenciones públicas para apoyo a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el Sector Empresarial de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.

Como aspectos más significativos de éstos textos podemos señalar los siguientes:

El gasto de estas subvenciones será con cargo a la siguiente partida presupuestaria:

1. – 08.04.467B02.770.47: 350.000 €

y tienen por propósito “incentivar la realización de inversiones con objeto de reducir el consumo energético y/o mejorar la eficiencia energética del sector empresarial en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.”

Con carácter general, podrán acogerse a éstas ayudas “aquellas entidades en que concurra la condición de empresa, incluyendo las Empresas de Servicios Energéticos. A efectos de lo previsto en la presente Orden, se consideran empresas aquellas Entidades que realicen actividades económicas, independientemente de su estatuto jurídico y su financiación.”

SECTOR INDUSTRIAL			
Tipo de Actuación	0< Ahorro Energético ≤ 22%	Ahorro Energético > 22%	Cuantía máxima
Sustitución de equipos e instalaciones de proceso	Hasta el 22% sobre el gasto subvencionable	El 22% del gasto subvencionable	500.000 €
Sustitución y/o renovación de equipos auxiliares consumidores o transformadores de energía, tales como: calderas, quemadores, compresores, centros de transformación de energía eléctrica, motores, etc....	Hasta el 22% sobre el gasto subvencionable	El 30% del gasto subvencionable	500.000 €

SECTOR EDIFICACIÓN			
Tipo de Actuación	0< Ahorro Energético ≤ 30%	Ahorro Energético > 30%	Cuantía máxima
Sustitución de equipos de producción de calor, frío y ACS de instalaciones térmicas de edificios	Hasta el 30% sobre el gasto subvencionable	El 30% del gasto subvencionable	200.000 €
Sustitución de equipos de movimiento de los fluidos calo portadores por otros, seleccionados en base a un mayor rendimiento energético	Hasta el 30% sobre el gasto subvencionable	El 30% del gasto subvencionable	200.000 €
Instalación de sistemas de enfriamiento gratuito por aire exterior y de recuperación de calor del aire de extracción	Hasta el 30% sobre el gasto subvencionable	El 30% del gasto subvencionable	200.000 €
Instalación de sistemas que combinen equipos convencionales con técnicas evaporativas que reduzcan el consumo de energía de la instalación: enfriamiento evaporativo, condensación evaporativa, pre-enfriamiento evaporativo del aire de condensación, enfriamiento evaporativo directo e indirecto previo a la recuperación de calor del aire exterior, etc....	Hasta el 30% sobre el gasto subvencionable	El 30% del gasto subvencionable	200.000 €
Instalación de sistemas de regulación y control de equipos y/o instalaciones que ahorren energía	Hasta el 30% sobre el gasto subvencionable	El 30% del gasto subvencionable	200.000 €

SECTOR EDIFICACIÓN				
Tipo de Actuación	Circuito cerrado, sondeos en vertical	Circuito cerrado, enterrado horizontal	Circuito abierto	Cuantía máxima
Instalaciones geotérmicas de producción de energía térmica (calor y/o frío), para climatización utilizando bombas de calor que intercambien con el terreno, ya sea en circuito abierto o cerrado	420 €/kW de potencia térmica de la bomba	300 €/kW de potencia térmica de la bomba	147 €/kW de potencia térmica de la bomba	200 €

SECTOR EDIFICACIÓN			
Tipo de Actuación	Porcentaje	Cuantía máxima	
Sustitución de luminarias con mayor rendimiento, sustitución de lámparas de mayor eficiencia, sustitución de reactancias por otras electrónicas regulables y que permitan reducir la potencia instalada en iluminación	Hasta el 22% sobre el gasto subvencionable	10.000 € por edificio de viviendas en bloque	50.000 € por edificio destinado a otros usos distinto de viviendas
Instalación de sistemas de control de encendido y regulación de nivel de iluminación, deben incluir aquellos sistemas de control por presencia y regulación del nivel de iluminación según el aporte de luz natural	Hasta el 22% sobre el gasto subvencionable	10.000 € por edificio de viviendas en bloque	50.000 € por edificio destinado a otros usos distinto de viviendas
Cambio del sistema de iluminación, con la reubicación de los puntos de luz con utilización de las tecnologías anteriores	Hasta el 22% sobre el gasto subvencionable	10.000 € por edificio de viviendas en bloque	50.000 € por edificio destinado a otros usos distinto de viviendas

SECTOR TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA		
Tipo de Actuación	Cualquier potencia hasta 500 kW	Cuantía máxima
Instalación de plantas de cogeneración de alta eficiencia en el sector terciario o de servicios no industrial con una potencia eléctrica máxima de hasta 500 kW	10 % del gasto subvencionable	200.000 €

SECTOR TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA			
Tipo de Actuación	Potencia eléctrica < 50 kW	50 kW < Potencia eléctrica ≤ 150 kW	Cuantía máxima
Instalación de plantas de micro - cogeneración en cualquier sector de actividad con una potencia eléctrica máxima de 150 kW	30 % del gasto subvencionable	Hasta el 30 % del gasto subvencionable	200.000 €

“En aplicación del artículo 21 del Reglamento (CE) 800/2008, la cuantía de subvención percibida en unión de otras ayudas que puedan recibirse por estas actuaciones, en ningún caso podrá superar los límites máximos que se indican a continuación:”

Pequeñas empresas	80 %
Empresas medianas	70 %
Grandes Empresas	60 %

Es importante hacer notar que, según cita la Orden, “la ejecución de dichos gastos deberá realizarse siempre con posterioridad a la presentación de la solicitud de subvención, pudiendo ejecutarse hasta el 15 de septiembre del año en que la solicitud se presente”.

De forma general, se añade: “Se considerarán **gastos subvencionables**, aquellos gastos que se generen por la compra y puesta en marcha de equipos, instalaciones y sistemas que transforman o consumen energía en el proceso productivo o en las instalaciones energéticas de los edificios, así como los sistemas auxiliares necesarios para el funcionamiento de las instalaciones y/o equipos.”

“Son subvencionables, así mismo, proyectos de ingeniería asociados, obra civil de implantación de equipos y montaje y puesta en marcha.”

Expresamente se excluyen, como **gastos no subvencionables**, los siguientes:

- a) Los gastos y costes financieros, como consecuencia de la inversión.
- b) El IVA satisfecho por la adquisición de bienes o servicios facturados, y en general, cualquier impuesto pagado por los beneficiarios.
- c) Los gastos realizados en equipos usados.
- d) Los gastos y costes de adquisición de terrenos.

Los gastos financieros, los gastos de asesoría jurídica o financiera, los gastos notariales y registrales y los gastos periciales para la realización del proyecto subvencionado y los de administración específicos son subvencionables si están directamente relacionados con la actividad subvencionada y son indispensables para la adecuada preparación o ejecución de la misma.

Los gastos de garantía bancaria no serán subvencionables.

OTRAS ACTUACIONES DE INTERÉS:

Aunque no constituyen el objeto del presente éste **informe global sobre el asesoramiento energético a las empresas del sector industrial**, existen otra serie de acciones, gestionadas por la Junta de Castilla y León, a través del E.R.E.N., y que quedan resumidas a continuación.

ACTUACIONES EN ENERGÍAS RENOVABLES, EXCEPTO SOLAR:

Reguladas por:

- **ORDEN EYE/2159/2008, de 10 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones, para actuaciones en Energías Renovables, Excepto Solar, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- **ORDEN EYE/2224/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para actuaciones en energías renovables, excepto solar, en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Éste bloque de ayudas está orientado al fomento e implantación de sistemas de generación de **energía eólica, geotérmica** o procedente de la **biomasa**. Los porcentajes respecto al gasto subvencionable oscilan entre el 30 % y el 40 %. Respecto a las cuantías máximas de las ayudas, éstas dependen del tipo de proyecto y de sus características específicas.

ACTUACIONES EN ENERGÍA SOLAR TÉRMICA, ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA NO CONECTADA A RED Y ENERGÍA EÓLICO – FOTOVOLTAICA NO CONECTADA A RED

Reguladas por:

- **ORDEN EYE/2194/2008, de 18 de diciembre**, por la que se establecen las Bases Regulatorias de las subvenciones para actuaciones de energía solar térmica, energía solar fotovoltaica no conectada a red y energía eólico-fotovoltaica no conectada a red, en el marco del Plan Solar de Castilla y León.
- **ORDEN EYE/2236/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para actuaciones de energía solar térmica, energía solar fotovoltaica no conectada a red y energía eólico-fotovoltaica no conectada a red, en el marco del Plan Solar de Castilla y León.

Este bloque de ayudas está orientado al fomento e implantación de sistemas de abastecimiento de energía en zonas de difícil acceso, o de medidas de apoyo a otros sistemas de forma que se obtenga una mayor eficiencia energética en los mismos. Los porcentajes subvencionables oscilan entre el 20 % y el 50 % en función de la tipología de los proyectos, sus características, etc.

ACTUACIONES RELATIVAS A INVERSIONES EN AHORRO ENERGÉTICO Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES PERTENECIENTES A ENTIDADES LOCALES, UNIVERSIDADES PÚBLICAS, ORGANISMOS PÚBLICOS Y PERSONAS JURÍDICAS QUE NO TIENEN LA CONDICIÓN DE EMPRESA

Reguladas por:

- **ORDEN EYE/2193/2008, de 16 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas a la realización de inversiones en ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en instalaciones pertenecientes a Entidades Locales, Universidades Públicas, Organismos Públicos y personas jurídicas que no tienen la condición de empresa ubicados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- **ORDEN EYE/2220/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional dirigidas a la realización de inversiones en ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en instalaciones pertenecientes a entidades locales, universidades públicas, organismos públicos y personas jurídicas que no tienen la condición de empresa ubicados en la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Este bloque de ayudas es muy similar a su homónimo referente a empresas e industrias, y está orientado al fomento e implantación de sistemas eficientes en entidades y organismos públicos, así como para personas jurídicas sin la condición de empresa, ubicados en Castilla y León.

Las cuantías y porcentajes subvencionados son similares al caso de empresas del sector industrial.

ACTUACIONES RELATIVAS A INVERSIONES EN AHORRO ENERGÉTICO Y LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL SECTOR TRANSPORTES

Reguladas por:

- **ORDEN EYE/2190/2008, de 15 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para apoyo a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia

energética en el sector transportes de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

- **ORDEN EYE/2237/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional para apoyo a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el Sector Transportes de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Éste bloque de ayudas abarca desde la realización de auditorías de flotas de transporte, a la realización de inversiones en la adquisición de vehículos y otras tecnologías que supongan una mayor eficiencia energética en el transporte.

ACTUACIONES RELATIVAS A INVERSIONES EN LA MEJORA DE LA ENVOLVENTE TÉRMICA DE EDIFICIOS EXISTENTES Y PARA LA MEJORA DE LA CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN

Reguladas por:

- **ORDEN EYE/2160/2008, de 11 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas a la realización de inversiones en la mejora de la envolvente térmica de edificios existentes y para la mejora de la calificación energética de edificios de nueva construcción de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.
- **ORDEN EYE/2235/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para apoyo a la realización de inversiones en la mejora de la envolvente térmica de edificios existentes y para la mejora de la calificación energética de edificios de nueva construcción de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

PLAN *RENOVE* DE ELECTRODOMÉSTICOS

Reguladas por:

- **ORDEN EYE/2158/2008, de 10 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas al Plan Renove de Electrodomésticos, dentro de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España.
- **ORDEN EYE/2222/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones dirigidas al Plan Renove de Electrodomésticos, dentro de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España.

9.- Conclusiones y recomendaciones generales

Del asesoramiento realizado a las empresas podemos extraer las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Se ha detectado una predisposición muy favorable por parte de los empresarios para llevar a cabo medidas de ahorro y eficiencia energética en sus empresas. No obstante, también se han detectado carencias al respecto de la información que sobre este asunto, tanto en cuanto a la cantidad como a la calidad de dicha información.

A parte de unos diagnósticos energéticos previos, se considera importante su continuidad, a través de la realización de una auditoria energética en la empresa en la cual se concluya con un análisis técnico – económico de las medidas correctivas que pueden implantarse en dicha empresa, con el fin de que la eficiencia energética además de ser una política sea efectiva.

A partir, de este momento existen subvenciones y financiación económica que pueden ayudar al empresario a implantar dichas medidas en sus instalaciones. Los empresarios han mostrado en todo momento un gran interés por todas las ayudas económicas provenientes de organismos públicos, especialmente aquellas gestionadas por el E.R.E.N tanto para la realización de auditorias energéticas como para la implantación posterior de las actuaciones correctivas.

10.- Conclusiones y recomendaciones específicas

Este informe se ha completado mediante el envío de un cuestionario energético a industrias de diferentes sectores de Castilla y León. Mediante la recepción de dicho cuestionario, junto con un asesoramiento telefónico, se ha considerado interesante incluir en este informe las preguntas más frecuentes realizadas por los empresarios y técnicos relacionados con este plan de asesoramiento energético.

¿Que relación hay entre eficiencia energética y ahorro energético?

Se trata de dos conceptos que van muy ligados, ya que la eficiencia energética supone un ahorro energético, pero que son diferentes:

El ahorro energético se entiende como una reducción en el consumo energético. Esto es, entendido en términos físicos, un menor gasto de energía, que puede ser consecuencia de mejoras tecnológicas en los medios de producción.

La eficiencia energética, en cambio, es una medida del aprovechamiento que se hace de la energía. Hace referencia a la cantidad de energía consumida, para obtener un determinado producto. Un aumento de la eficiencia energética supone una reducción de la intensidad energética demandada por unidad de producto. Esto significa que con la misma energía, se puede generar más cantidad de producto sin reducir los niveles de calidad.

¿Que ventajas aporta la eficiencia energética?

La adopción de este tipo de políticas, suponen, a nivel global, la reducción de las emisiones contaminantes y la contribución al desarrollo sostenible. Es importante saber que un uso responsable de la energía es la medida más efectiva, a corto y mediano plazo, para lograr una reducción importante de las emisiones de gases responsables del cambio climático.

La reducción de la demanda que resulta de aplicar estas medidas, permite conservar los recursos energéticos no renovables y la mejora de la seguridad energética. Esto supone una menor dependencia de la energía importada y por tanto un ahorro que puede ser invertido en actividades para el desarrollo.

Este modo de entender las empresas, permite reducir costes, aumentar la rentabilidad, mejorar la competitividad de una empresa respecto de otras que trabajan en el mismo sector, aporta un elemento diferenciador en la imagen corporativa... En definitiva, supone un valor añadido dentro de la actividad que desarrolla la empresa.

¿Como puedo hacer un uso eficiente de la energía en mi empresa?

Las empresas tienen la responsabilidad social de llevar a cabo una producción sostenible. Para ello, es fundamental hacer un uso eficiente de la energía, que se puede lograr mediante:

- Transparencia en los medios de producción.
- Flujo eficiente de información, relativo al volumen de negocio, producción y logística.
- Conocimiento e implantación de nuevas tecnologías, que ofrezcan mejores resultados ecológicos y energéticos.
- Monitorización del consumo de la empresa, diferenciando cada equipo, para poder renovar aquellos que presenten un mayor consumo, con modelos de tecnología limpios y más eficientes.
- ...

¿Es útil un sistema de gestión energética?

Gran parte de los problemas asociados al uso de la energía, se pueden paliar con una adecuada gestión, sin necesidad de grandes gastos asociados a cambios tecnológicos.

Las intervenciones en este ámbito, suelen responder a cambios temporales y/o rápidos para solventar problemas existentes, en vez de hacer uso de un sistema de mejora continua.

Cuando la capacidad técnico-organizativa de la empresa es baja y responde ante situaciones de funcionamiento anómalo, el consumo y el coste energético se disparan.

¿Que necesito gestionar dentro de mi empresa?

Tradicionalmente, la factura es el principal indicador del consumo energético, por lo tanto, es en torno a este consumo, sobre el que se trata de tomar medidas que supongan un ahorro en la cuenta de gastos.

Entre las prácticas más comunes, se suele estudiar el contrato de suministro energético que se tiene, para tratar de negociar una tarifa que sea beneficiosa según las necesidades que tenga la empresa. De esta manera, el cambio tecnológico en los medios de producción, que generalmente suele llevar asociada una reducción del consumo energético, queda relegado a problemas de mantenimiento o situaciones en las que dichos medios se han quedado obsoletos.

Este tipo de medidas, se han de entender como un “parche” que trata de atajar los efectos del verdadero problema: una baja eficiencia energética.

Si realmente se quiere reducir el gasto energético, es necesario:

- **Identificar** que elementos del sistema están generando pérdidas energéticas.
- **Clasificar** dichas pérdidas, si derivan del procedimiento o derivan de la tecnología utilizada.
- **Establecer y controlar**, en tiempo real, indicadores de eficiencia que permitan:
 - Reducir las pérdidas asociadas a los procedimientos.
 - Evaluar y cuantificar pérdidas relativas a la tecnología.
- **Elaborar un plan estratégico** a corto, medio y largo plazo con metas alcanzables.
- **Asegurarse** de que dichas metas, son entendidas por todos los actores que han de participar en el sistema de gestión energética.

¿Que beneficios aporta un sistema de gestión energética?

La gestión energética de una empresa persigue principalmente dos objetivos:

- Conseguir la máxima reducción en los consumos energéticos (y por tanto en la cuenta de gastos), asociados a los medios de producción con que cuenta la empresa.

- Identificar y aplicar los cambios tecnológicos, que supongan un incremento de la eficiencia energética, siempre que estos no comprometan los parámetros de rentabilidad de la empresa.

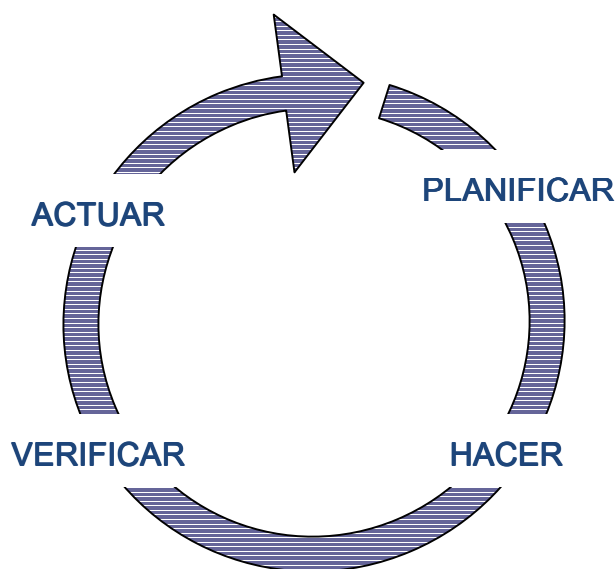
La filosofía básica de la eficiencia energética, no persigue limitar el uso de la energía, si no el uso inteligente de la misma. Para lograr este objetivo de forma continua, es necesario organizar un sistema de gestión, que anime a realizar un cambio de hábitos e instaure una nueva cultura energética.

Un sistema de gestión energética permite:

- Estudiar el potencial de reducción de coste de energía que tiene la empresa, ya sean debidos a mejora de los procedimientos de producción, al mantenimiento y operación o a los cambios tecnológicos.
- Evaluar los proyectos que surgen de ese estudio, para implementar los que son viables, clasificándolos como de baja, media y alta inversión.
- Evitar errores de procedimientos de producción, operación y mantenimiento que incrementen los consumos de energía.
- Aplicar acciones para el ahorro energético y comprobar la repercusión que tienen en los indicadores de eficiencia de la empresa.
- Implantar un sistema fiable para la medida, en tiempo real, de la eficiencia en el uso de la energía.
- Motivar y cambiar los hábitos del personal, para lograr que hagan un uso eficiente de la energía, en el desarrollo de su actividad.
- Planear los consumos energéticos y sus costes, en función del potencial de ahorro de cada puesto y del personal implicado.
- Contar con herramientas de monitorización, control, prevención y corrección para no desviarse de los objetivos definidos.
- Mejorar la previsión de los consumos para poder ajustar los presupuestos y poder negociar con los proveedores.
- Reducir de manera radical la huella ecológica de la empresa y controlar el impacto ambiental del uso de la energía.

¿Que cambios se han de introducir en la organización de la empresa?

Para que este planteamiento se lleve a buen término, la solución pasa por crear un sistema de gestión energética, con el mismo compromiso y apoyo de la alta dirección que reciben el resto de los sistemas de gestión de la compañía. Este sistema se estructura en las cuatro actividades básicas: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar.



¿De que se compone un sistema de gestión energética?

Un sistema de estas características cuenta con los siguientes elementos:

- **Manual:** Al igual que en el resto de sistemas de gestión, define las bases del sistema: política, objetivos, metas, procedimientos, estructura y responsabilidades.
- **Planificación:** Hace uso de las nuevas herramientas que se han definido para describir el proceso que se va a llevar a cabo.
- **Control de Procesos:** Está compuesto por los procedimientos que se han de ejecutar para realizar un seguimiento del consumo y el gasto energético, por parte de las diferentes áreas y equipos.
- **Proyectos:** En ellos se definen las actuaciones que se van a llevar a cabo para la consecución de los objetivos planteados en la memoria

- **Procedimientos:** Establece la forma eficiente en que se han de realizar las diferentes operaciones relacionadas con la gestión de energía y los indicadores que se han de tener en cuenta. Estas pueden ser:
 - Compra de energía.
 - Control de consumo.
 - ...
- **Acciones Correctivas/Preventivas:** Operaciones que se realizan de forma planificada y persigue la mejora continua del sistema.
- **Difusión:** Actividades para concienciar a los trabajadores implicados en cada una de las áreas, para que cambien sus hábitos por otros que ayuden a mejorar la eficiencia energética de la empresa.
- **Control documental:** Indica como se gestiona toda la información generada por el sistema.
- **Registro:** Almacena la información del sistema, durante el periodo que sea exigible.

¿Resulta complicado implantar este sistema de gestión?

Este sistema busca agilizar y mejorar el control sobre los recursos energéticos, por lo que su implementación ha de ser ágil y su coste reducido, para que no se convierta en un problema. Como norma general, se implanta por partes, de manera que se pueden ir observando los resultados parciales del sistema, para que sirvan como elemento motivador.

Dado que este sistema introduce cambios en los hábitos de trabajo, enfrentando a las personas implicadas a situaciones a las que no habían estado expuestas antes, es conveniente mostrar ejemplos sobre la nueva metodología de trabajo y contar con asesoramiento de personas que haya realizado estas tareas antes (consultoras).

¿Por que es necesario un estudio energético de mi empresa?

Son múltiples los beneficios que proporciona un estudio previo de la situación de la empresa, este puede aportar información sobre:

- **¿Cuál es mi gasto energético?** Es decir, el coste como consecuencia del consumo y el gasto energético que lleva asociada la distribución de esa energía. No se ha de asumir como una partida más sin evaluar las oportunidades de mejora, tanto en la reducción del gasto, como en la eficiencia de su transporte.
- **¿Que medidas se pueden adoptar?** Hay que conocer todas las oportunidades de mejora, ya que algunas son de fácil aplicación, pero de gran repercusión en el gasto energético. Por ejemplo, el uso de lámparas de bajo consumo es una medida que permite importantes ahorros de forma inmediata. Si este pequeño gesto se generaliza entre las empresas y los usuarios particulares, permite evitar la construcción de varias centrales eléctricas, ahorrar recursos no renovables y evitar la emisión de gases de efecto invernadero.

La auditoria energética constituye una potente herramienta de gestión empresarial que sirve para ayudar a mejorar la eficiencia energética y por tanto la competitividad, con las repercusiones que esto acarrea para los resultados de la empresa.

¿Que beneficios puedo esperar de la auditoria energética?

La auditoria energética permite a mi empresa:

- Analizar el consumo energético de una instalación desglosándolo en sus diferentes usos.
- Identificar medidas de mejora de la eficiencia energética.
- Cuantificar el ahorro energético y la rentabilidad económica de las soluciones propuestas.
- Reducir el impacto ambiental producido por la empresa.

- Estimar el coste de la energía.
- Aumentar la competitividad reduciendo el ratio energía consumida/producto.
- Contribuir a la política de crecimiento sostenible de la empresa.

¿Cuánto cuesta realizar las auditorías energéticas?

Los costes para hacer que una empresa haga un uso más eficiente de la energía, no han de entenderse como un gasto, si no como una inversión, ya que van a reportar unos beneficios tanto económicos (ahorro en la facturación) como de otra índole (imagen, productividad, competitividad...).

Para financiar las inversiones que haya que realizar, el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía con la colaboración de las CC.AA., ofrecen ayudas públicas dentro del Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España.

¿En que consiste una auditoría energética?

En una auditoría energética se realiza un estudio completo que incluye parámetros del tipo:

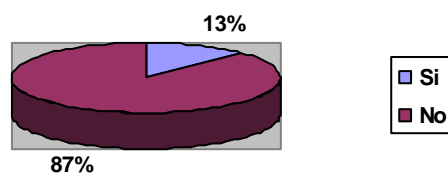
- **Suministro eléctrico:** Análisis de redes eléctricas, energía activa y reactiva consumidas, presencia de armónicos etc.
- **Iluminación:** Optimización energética de los sistemas de alumbrado.
- **Climatización:** Optimización de los sistemas de frío/calor.
- **Calderas:** Rendimientos de las calderas y problemas de combustión.
- **Agua:** Medidas de ahorro en el uso de agua sanitaria y optimización de recursos para la obtención de agua caliente sanitaria.
- **Tecnologías:** Análisis de posibilidades de implantación de tecnologías generales y multisectoriales.
- **Estudio de viabilidad:** Valoración técnico-económica de las mejoras propuestas correspondientes.
- **Mantenimiento de instalaciones eléctricas:** Estudio de cuadros eléctricos y centros transformadores, detección de falsas conexiones, deterioro de los conductores eléctricos etc.
- **Detección de fugas térmicas:** Estudio de elementos de producción y transporte de frío/calor.

11.- Datos básicos del cuestionario

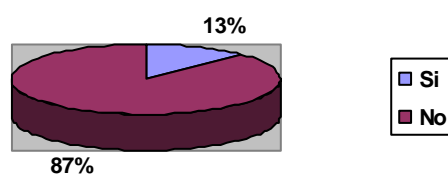
Este informe se ha completado mediante el envío de un cuestionario energético a industrias de diferentes sectores de Castilla y León. Mediante la recepción de dicho cuestionario, junto con un asesoramiento telefónico, se ha considerado interesante incluir en este informe las estadísticas más significativas a raíz de los datos de dichas encuestas.

Relativo a la gestión energética:

¿Existe un procedimiento de contabilidad energética?



¿Se ha realizado con anterioridad una auditoria o plan energetico?

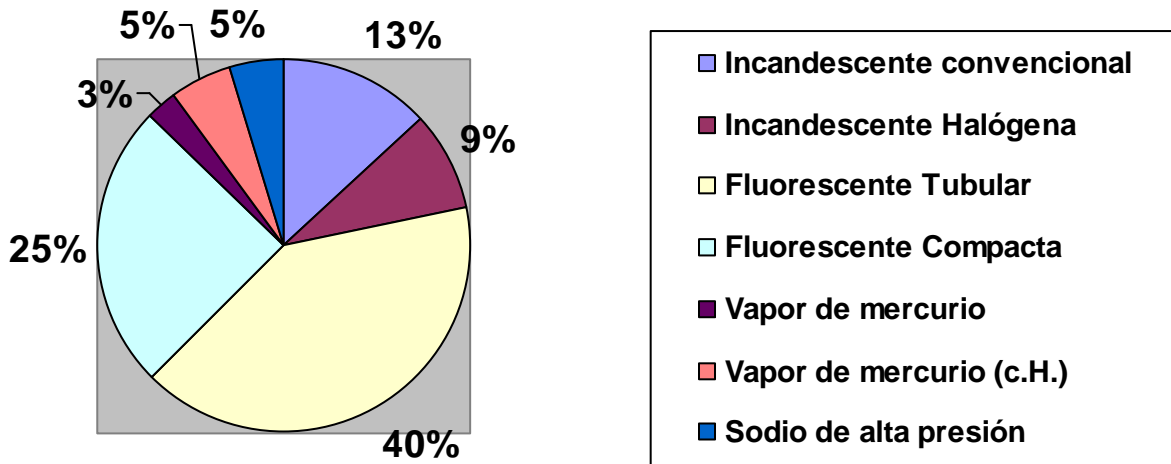


Relativo al Aprovisionamiento:

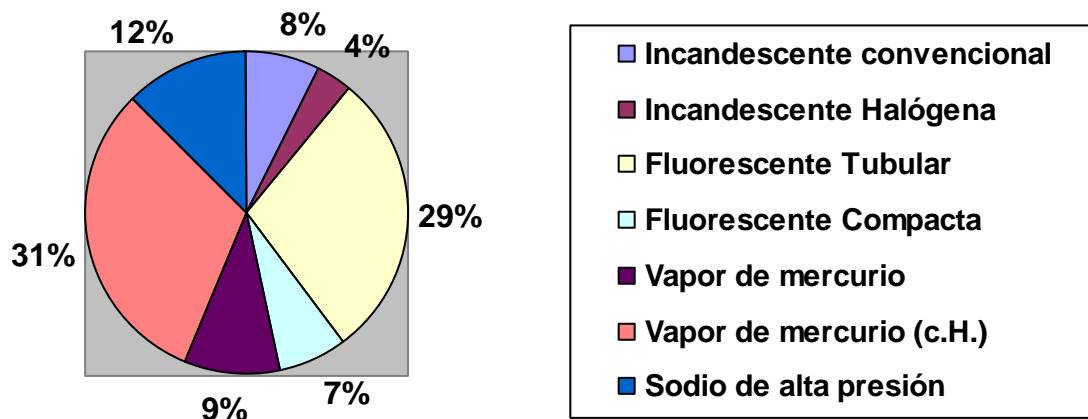
- El 97,3 % de las empresas no conoce su curva de carga.
- El 90 % no tiene ni se ha planteado instalar un sistema de autogeneración.
- El 95 % no dispone de paneles solares térmicos ni fotovoltaicos.

Relativo al Alumbrado:

Tipos de luminarias instaladas

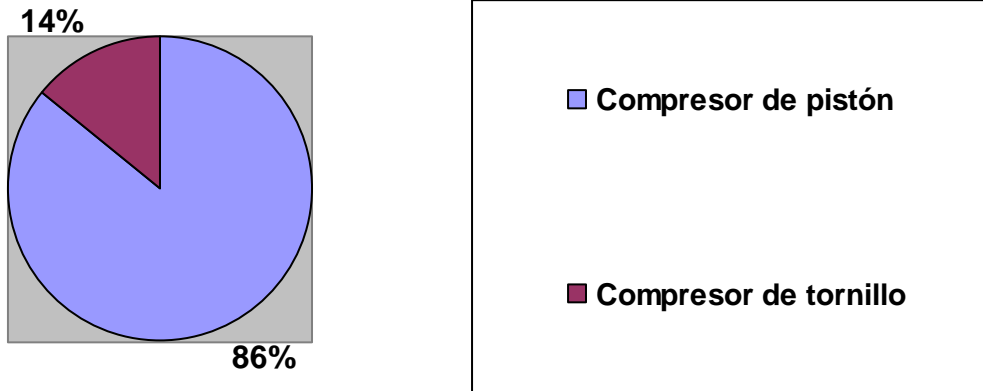


Potencia instalada por tipo de luminaria



Relativo a los Compresores:

Potencia instalada por tipo de Compresor

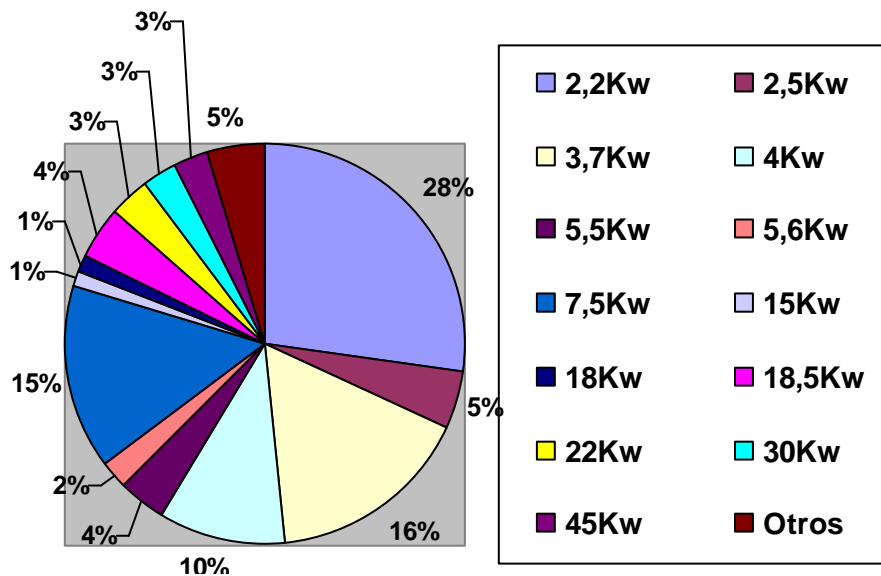


- Potencia nominal media compresores de pistón 63,54Kw
- Potencia nominal media compresores de tornillo 52Kw

Relativo a los Motores:

- Potencia nominal media de motores instalados 7,6Kw

Potencia nominal de los motores instalados



Anexo I.- Marco Legal

NORMATIVA YA APROBADA:

- Código Técnico de la Edificación (**RD 314/2006, de 17 de marzo**).
- Certificación Energética de Edificios (**R.D. 47/2007, de 19 de enero**).
- Revisión del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (**RD 1027/2007, de 20 de julio**).
- Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios de la Administración General del Estado (**Acuerdo de Consejo de Ministros de 20 de julio de 2007**). Objetivo de ahorro = 9% (2010) y 20% (2016).
- Discriminación fiscal en el Impuesto de Matriculación de Vehículos Automóviles según eficiencia energética y emisiones de CO2 por kilómetro recorrido (exención para aquéllos de menos de 120 gCO2/km).
- Normativa de apoyo a la cogeneración de alta eficiencia. Transposición Directiva.
- Decreto de Eficiencia Energética en Iluminación Exterior (**RD 1890/2008, de 14 de noviembre**)
- Normativa para la sustitución progresiva de las bombillas de filamento incandescente y otras de baja eficiencia. (**BOE 30 de 4/2/2009**).
- Decreto para la regulación de la conexión a red de plantas de cogeneración de pequeña potencia (P < 1 MW).
- **ORDEN EYE/2221/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) para la realización de

auditorías energéticas, estudios de viabilidad técnico-energética, diagnósticos energéticos, estudios de viabilidad técnico económica en el ámbito de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.

- **ORDEN EYE/2191/2008, de 16 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para la realización de auditorías energéticas, estudios de viabilidad técnico-energética, diagnósticos energéticos y estudios de viabilidad técnico económica en el ámbito de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2192/2008, de 16 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el sector empresarial de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2223/2008, de 29 de diciembre**, cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional, por la que se convocan subvenciones públicas para apoyo a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el Sector Empresarial de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2159/2008, de 10 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones, para actuaciones en Energías Renovables, Excepto Solar, en el ámbito de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2224/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para actuaciones en energías renovables, excepto solar, en el ámbito de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2194/2008, de 18 de diciembre**, por la que se establecen las Bases Reguladoras de las subvenciones para actuaciones de energía solar térmica, energía solar fotovoltaica no conectada a red y energía eólico-fotovoltaica no conectada a red, en el marco del **Plan Solar de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2236/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para actuaciones de energía

solar térmica, energía solar fotovoltaica no conectada a red y energía eólico-fotovoltaica no conectada a red, en el marco del **Plan Solar de Castilla y León**.

- **ORDEN EYE/2158/2008, de 10 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas al Plan Renove de Electrodomésticos, dentro de la **Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España**.
- **ORDEN EYE/2222/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones dirigidas al Plan Renove de Electrodomésticos, dentro de la **Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética en España**.
- **ORDEN EYE/2193/2008, de 16 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas a la realización de inversiones en ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en instalaciones pertenecientes a Entidades Locales, Universidades Públicas, Organismos Públicos y personas jurídicas que no tienen la condición de empresa ubicados en la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2220/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional dirigidas a la realización de inversiones en ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en instalaciones pertenecientes a entidades locales, universidades públicas, organismos públicos y personas jurídicas que no tienen la condición de empresa ubicados en la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2190/2008, de 15 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones para apoyo a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el sector transportes de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2237/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional para apoyo a la realización de inversiones para ahorro energético y la mejora de la eficiencia energética en el Sector Transportes de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.

- **ORDEN EYE/2160/2008, de 11 de diciembre**, por la que se establecen las bases reguladoras de las subvenciones dirigidas a la realización de inversiones en la mejora de la envolvente térmica de edificios existentes y para la mejora de la calificación energética de edificios de nueva construcción de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.
- **ORDEN EYE/2235/2008, de 29 de diciembre**, por la que se convocan subvenciones públicas cofinanciables por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), para apoyo a la realización de inversiones en la mejora de la envolvente térmica de edificios existentes y para la mejora de la calificación energética de edificios de nueva construcción de la **Comunidad Autónoma de Castilla y León**.

NORMATIVA EN ESTUDIO PENDIENTE DE APROBACIÓN:

- Revisión del Decreto sobre etiquetado de turismos.
- Normativa para introducir en la concesión del permiso de conducir las habilidades de conducción eficiente.
- Desarrollo de la Ley Básica de Movilidad.

Anexo II.- Bibliografía y Enlaces de Interés

BIBLIOGRAFÍA:

- Planes de asistencia energética en el sector industrial (varios); E.R.E.N.
- Manual de procedimiento para la realización de auditorías energéticas en edificios; E.R.E.N.
- Auditoría energética; E.R.E.N.
- ESTADO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA EN ESPAÑA; Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2012 y su Plan de Activación 2008-2011; I.D.A.E.

-
- Ayudas para el ahorro y la eficiencia energética; I.D.A.E.
 - Guía práctica de la energía, consumo eficiente y responsable; I.D.A.E.
 - Guía de ahorro y eficiencia energética Manual práctico para la intervención; Ecoinformas.
 - Energías Renovables para el desarrollo; Thomson Paraninfo, SA.
 - Energías Renovables, Sustentabilidad y Creación De Empleo; Emilio Menéndez Pérez; Los Libros de Catarata.
 - Energía Renovable práctica; Iñaki Urkia Lus y Sebastián Urkia Lus; Pamiela.
 - Energías Renovables; Antonio Creus Solé; Ceysa.
 - De la economía ecológica al ecologismo popular; Joan Martínez Alier; Barcelona: Icaria, 1994
 - Medio ambiente en Europa, el informe Dobris; Agencia Europea De Medio Ambiente; Madrid: Ministerio de Medio Ambiente.
 - Guía práctica de la eficiencia energética y las energías renovables; Cámara de Comercio, Industria y Navegación de Granada.
 - Cuadernos EOI, el medio ambiente en España; R. Arce; Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1996.
 - Guía para la realización de auditorías medioambientales en las Empresas; Madrid: Asociación Española para la Calidad (AECC), 1994
 - Sociedad y medio ambiente; Jesus Ballesteros; Madrid: Editorial Trotta, S.A., 1997.
 - Legislación del medio ambiente; Miguel Sánchez Morón; Madrid: Editorial Tecnos, 1997.

ENLACES DE INTERÉS:

- Junta de Castilla y León (www.jcyl.es)
- Ente Regional de la Energía de Castilla y León, E.R.E.N. (www.eren.jcyl.es)
- Secretaría de Estado de Economía, de la Energía y de la PYME (www.ipyme.org)
- Portal dedicado a las energías renovables (www.energias-renovables.com)
- Web de la Asociación de Productores de Energías Renovables (www.appa.es)
- Web del Instituto tecnológico de energías renovables (www.iter.es)
- Web de amigos de las energías renovables (www.solarweb.net)
- Instituto para la diversificación y el ahorro de energía (www.idae.es)
- Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (www.ciemat.es)
- Asociación Española Empresas Energía Solar y Alternativas (www.asensa.org)
- Asociación de la Industria Fotovoltaica (www.asif.org)
- Foro Europeo de las Energías Renovables (www.eufores.org)
- Todo lo que hay que saber sobre la construcción sostenible basada en la utilización de energías renovables (www.bioconstruccion.biz)
- Página de la Asociación nacional de biocarburantes (www.anbio.com)
- Página de la editorial especializada en energías renovables (www.erasolar.es)

AGENCIAS Y ORGANISMOS DE LA ENERGÍA NACIONALES

Secretaría General de Energía, Desarrollo Pequeña y Mediana Empresa
C/ Alberto Alcocer, 2. 28071 Madrid
Tif 91 583 74 00
www.mineco.es

I.D.A.E. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
C/ Madera nº 8. 28004 Madrid
Tfl: 91 456 49 00
www.idae.es

AGENCIAS Y ORGANISMOS DE LA ENERGÍA REGIONALES Y LOCALES**Castilla y León**

EREN Ente Regional de la Energía de Castilla y León
Parque de San Francisco 11. 24004 León
Tif. 98 784 93 93

El presente informe consta de 86 páginas numeradas todas ellas.

En Valladolid, a 14 de Abril de 2009.

TECOPYSA. Área I+D+i.