



**Universidad de Valladolid**

**Vicerrectorado de  
Infraestructuras**



**PLAN DE SOSTENIBILIDAD ENÉRGICA EN  
LOS CAMPUS DE LA UNIVERSIDAD DE  
VALLADOLID  
Proyecto**

Valladolid 1 de JUNIO de 2009

## ÍNDICE

ANTECEDENTES.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
OBJETO.....	5
TRABAJOS A DESARROLLAR.....	7
FASE 1: SELECCIÓN DE CENTROS. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN (INVENTARIO ENERGÉTICO).....	7
FASE 2: MEDICIONES Y OPTIMIZACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO ENERGÉTICO.	8
FASE 3: AUDITORÍAS ENERGÉTICAS.....	9
Metodología.....	10
a) Inspección Técnica del Edificio, de los sistemas de climatización, producción de ACS y equipos consumidores de energía en general.....	10
b) Análisis de la situación energética actual y desglose de consumos.....	11
c) Análisis de la eficacia de los equipos consumidores de energía.....	11
d) Estudio de los Sistemas de Climatización y Producción de ACS.....	11
e) Medidas de Ahorro en Epidermis.....	12
f) Estudio de la Iluminación.....	12
FASE 4: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.....	13
FASE 5: PLAN GENERAL DE ENERGÍAS RENOVABLES. VIABILIDAD.....	14
Descripción del plan general de energías renovables.....	14
Líneas de actuación.....	14
Instalaciones de energías renovables.....	16
Objetivos.....	17
FASE 6: INFORME DE RESULTADOS. MEJORAS.....	19
FASE 7: APLICACIÓN DE LAS MEJORAS EVALUADAS.....	20
PRESUPUESTO.....	22
CRONOGRAMA.....	23

## ANTECEDENTES

Los compromisos adquiridos en el Protocolo de Kyoto obligan a los países de la Unión Europea a fomentar la eficiencia energética. Dado que el sector de la edificación constituye un consumo energético importante, el Consejo de la Unión pidió que se tomaran medidas específicas para el mismo. Por ello, se publica el 4 de enero de 2003 la Directiva 2002/91/CE relativa a la eficiencia energética de los edificios.

La transposición de esta Directiva en España nos ha proporcionado reglamentación específica sobre energética edificatoria, como son el CTE, la actualización del RITE y el RD 47/2007 sobre certificación energética.

Por otra parte, la directiva 2006/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril de 2006, sobre la eficiencia del uso final de la energía y los servicios energéticos y por la que se deroga la Directiva 93/76/CEE del Consejo, [Diario Oficial L 114 de 27.4.2006], plantea la necesidad de mejorar la eficiencia del uso final de la energía lo que permitirá aprovechar potenciales y rentables ahorros de energía de forma económicamente eficiente. Las medidas de mejora de la eficiencia energética podrían permitir este ahorro energético y de este modo contribuir a que la Comunidad reduzca su dependencia energética.

Las instalaciones de calefacción, climatización y ACS representan un porcentaje muy elevado del consumo de energía de los edificios y están por lo tanto afectadas por el cumplimiento de este objetivo de ahorro energético que fija la nueva Directiva.

Como resultado de esta Directiva en España se ha definido una estrategia de ahorro y eficiencia energética, que se desarrolla a través de una serie de Planes de Acción, actualmente el Plan de Acción 2008-2012 (E4+) está en pleno desarrollo, y existe la posibilidad de acogernos a él para el desarrollo y ejecución de este plan.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo experimentado por los Campus Universitarios en los últimos años ha provocado un importante incremento de los consumos energéticos de las instalaciones de los edificios universitarios, ya sean de alumbrado, ACS, calefacción o aire acondicionado.

En este último año el consumo total de los edificios de los distintos campus universitarios se sitúa en torno a los 3.500.000 €, lo que supone uno de las mayores partidas de gasto de la UVa.

En esta situación, sólo una política de fomento del ahorro energético y una gestión energética o suministro de energía útil al usuario final, perfectamente planificada a escala local, puede mantener la energía consumida de los Campus en un entorno controlado. De este modo, se da respuesta a las demandas sociales de servicios de mayor calidad, siendo respetuosos con el medio ambiente en la línea de los compromisos derivados del protocolo de Kyoto, cumpliendo así con la idea de un campus sostenible.

La institución universitaria es la que mejor puede estimular el ahorro energético entre su colectivo, dando ejemplo por medio de las actuaciones que acometa en este sentido en los centros de consumo que dependan de ella.

Ante esta perspectiva, la Universidad de Valladolid ha diseñado un PLAN DE SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA en sus Campus Universitarios, PDSE, basado en cinco pilares básicos:

**Inventario de las instalaciones, Mejora de la gestión energética, Integración de energías renovables, Formación de técnicos, Modernización de las instalaciones.**

Con el objetivo de fomentar la ejecución de PDSE en el campus de Valladolid con la posterior implementación de las medidas de ahorro energético, se comienza en el año 2007, con el apoyo y colaboración del EREN (Ente regional de la Energía de Castilla y León) y se enmarca dentro del Convenio de colaboración para el desarrollo del Plan de Acción 2005-2007 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética (E4) 2004-2012.

Dentro de ese convenio se están realizando actualmente auditorias energéticas en diversos edificios y se han planteado diversas acciones de mejora de la envolvente térmica y de las instalaciones.

Las actividades que se fomentan mediante el citado Convenio, reconocen en la sostenibilidad, representada por el ahorro y la eficiencia energética, un instrumento de crecimiento económico y bienestar social coherente con el respeto medioambiental.

Siguiendo las pautas de la Comisión Europea, se ha propuesto trabajar en la mejora de la eficiencia del uso final y la gestión de la demanda de energía así como en el fomento de las energías renovables, como método para lograr frenar el continuo aumento del consumo energético y por consiguiente, con los problemas derivados de ese consumo como el aumento de emisiones de CO<sub>2</sub> y otros gases de efecto invernadero.

Para ello se plantea la realización de un Plan de Sostenibilidad de Eficiencia Energética que se define a través de cinco ejes de actuación:

1. Mejorar la calidad y fiabilidad del suministro energético.
2. Incrementar la eficiencia y reducir los costes del alumbrado.
3. Incrementar la eficiencia y reducir los costes de las instalaciones de climatización.
4. Mejoras y optimización de equipos e instalaciones térmicas.
5. Integración de energías renovables en los edificios.

## **OBJETO**

La energía necesaria para el funcionamiento de un edificio, se emplea fundamentalmente en mantener el confort térmico y también en la utilización de equipos eléctricos que cubren otras funciones distintas a la climatización, como la iluminación, los equipos informáticos, los ascensores, etc. La cantidad de energía empleada en la climatización depende del nivel de aislamiento global de la envolvente térmica (espesor suficiente del aislante, reducción de los puentes

térmicos y estanqueidad de las carpinterías) y del grado de eficiencia de las instalaciones térmicas.

Por tanto los elementos del edificio a tener en cuenta para el ahorro y la eficiencia de energía son: el aislamiento y la estanqueidad del edificio, las instalaciones térmicas, la instalación eléctrica, la de iluminación, los ascensores y los equipos para el tratamiento de la información y las instalaciones para el aprovechamiento de energía solar y otras energías renovables.

Para ello se marcan tres objetivos principales:

- **Gestión energética de edificios:** las instalaciones térmicas de calefacción, climatización y producción de ACS, así como las de iluminación dispondrán de un programa de gestión energética que comprenderá como mínimo el seguimiento de consumos energéticos. Es factible dentro de este punto, la contratación de gestión energética o suministro de energía útil al usuario final, incluyendo la producción, distribución y facturación de la misma, así como la operación y mantenimiento de los sistemas generadores de energía.
- **Medidas sobre edificaciones nuevas y existentes:** que comprende la aplicación de actuaciones sobre la envolvente, mejora de las instalaciones térmicas y renovación de iluminación interior y que permitirían lograr un importante ahorro energético
- **Integración de fuentes de energía renovable en los edificios:** aumentar la presencia de instalaciones de fuentes de energía renovables en los edificios de los distintos campus.

El cumplir estos objetivos nos permitirá:

- Adaptar la infraestructura energética de la universidad para permitir la **racionalización del consumo.**
- Facilitar la **gestión y el mantenimiento de las instalaciones energéticas**, renovando sus instalaciones o modificándolas para mejorar su operatividad.
- **Aplicar las mejoras evaluadas.**
- **Incorporar las energías renovables** como fuentes energéticas habituales.

- **Introducir indicadores de sostenibilidad** en cuanto al edificio y las instalaciones de los mismos de nueva construcción.

En general, cualquier estrategia a medio y corto plazo, para cambiar la situación actual de constante crecimiento de la demanda energética, debe tener por objeto aumentar el rendimiento energético, aplicando tecnologías más eficientes, mejorando la gestión, y modificando los hábitos de los usuarios finales, ya que es necesario cambiar drásticamente la forma en que se utiliza la energía.

Queda patente así que el ahorro energético es una de las medidas más eficaces de que disponemos para hacer frente a los problemas medioambientales que afectan el desarrollo sostenible de nuestra sociedad.

## **TRABAJOS A DESARROLLAR**

### **FASE 1: SELECCIÓN DE CENTROS. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN (INVENTARIO ENERGÉTICO)**

Supone la primera actuación a realizar y se basa en la identificación de la situación energética actual de la Universidad mediante la inspección in situ de las instalaciones, la toma de medidas y la recopilación de información energética.

El conjunto de elementos inventariables que son válidos para listar y sobre los que se apoya el auditor energético se clasifican en los siguientes subgrupos:

- Datos referentes a las Características Constructivas del Edificio.
- Datos referentes a los Aprovechamientos Energéticos.
- Datos referentes a las Instalaciones de Calefacción, Climatización y A.C.S.
- Datos referentes al Alumbrado del edificio.
- Datos referentes a equipos consumidores importantes de energía eléctrica.
- Datos referentes a los sistemas de regulación y control actuales.

Para cada uno de los subgrupos anteriores se definen una serie de datos básicos que sirven en gran medida para el posterior análisis de la situación

energética del edificio. Así, por ejemplo, para el Sistema de Calefacción serían principalmente:

- Características generales del sistema de calefacción.
- Equipos generadores de calor y frío actuales.
- Equipos emisores de calor y frío.
- Otros equipos de calefacción importantes.
- Calidad de la calefacción y aire acondicionado.
- Otros datos de interés.

Junto con las auditorías energéticas, se debe realizar también un inventariado de los equipos más relevantes que participan tanto directa como indirectamente en la demanda energética del edificio.

## **FASE 2: MEDICIONES Y OPTIMIZACIÓN DEL APROVISIONAMIENTO ENERGÉTICO.**

Por medio de la realización de un censo de las instalaciones existentes, tanto de climatización, como de iluminación y otros equipos consumidores de energía se valorará la demanda energética de las mismas.

Se realizarán recopilaciones de datos de la situación de confort térmico de cada uno de los edificios, realizando mediciones de las distintas estancias, previa zonificación de las mismas en cada centro, tanto en invierno como en verano para el estudio de las necesidades de climatización e iluminación real y así poder realizar las distintas auditorías energéticas previstas. Con estos datos se realizará un estudio de la situación actual y de las necesidades reales de cada edificio para así poder plantear las posibles mejoras en la gestión energética de cada edificio y mejorar así el rendimiento energético de las instalaciones.

Los ahorros que se pueden conseguir mediante el ajuste de los parámetros de contratación con la compañía suministradora superan en la mayoría de los casos el 10 % del total del gasto energético. La principal característica de estos ahorros es que se producen con prácticamente un coste nulo de inversión por lo que, en general, los periodos de retorno resultante son inferiores a un año.

En esta fase, y a partir de las facturas energéticas obtenidas en la fase anterior, se procede a optimizar la facturación de la energía eléctrica consumida en las instalaciones.

Actualmente, el suministro energético de electricidad se encuentra liberalizado según la ley 57/1997 en el que se establece la regulación del sector eléctrico, con el triple y adicional objetivo de garantizar el suministro eléctrico, garantizar la calidad de dicho suministro y todo ello al menor coste posible.

A partir del Real Decreto – Ley 6/1999, de 17 de Abril de 1999 de medidas urgentes de Intensificación de la Competencia en el Mercado de Bienes y Servicios, todos los suministros con tensiones superiores a 1000 voltios tendrán la consideración de cualificados.

Ahora bien, dado el carácter de la legislación eléctrica y la forma en que ésta se regula y articula a los agentes intervinientes en el mercado de la electricidad, se plantean los siguientes criterios para que la UVa, dentro de este marco de actuación dinámico y cambiante, pueda decidir acometer de una manera rápida y eficaz los cambios necesarios para poder posicionarse en el mercado liberalizado de la electricidad y gradualmente conseguir que todos los consumos, al final del período que estime oportuno, puedan estar liberalizados y contratados como consumos de cliente cualificado. Estos criterios que marcan las posibles alternativas para empezar a contratar de una manera rápida dentro del marco liberalizado son:

- Posibilidad de cambio factible y fácil de los actuales consumos de baja tensión.
- Simplificación de las posibles gestiones a la hora de acometer dichos cambios.

### **FASE 3: AUDITORÍAS ENERGÉTICAS**

El paso inicial para acometer cualquier actuación de ahorro energético en un edificio se basa en el **diagnóstico de sus características energéticas**, la identificación de sus puntos débiles y las propuestas de soluciones. Una vez

realizado este análisis se está en condiciones de elaborar un **plan de actuaciones** que consiga abordar de forma óptima las medidas de ahorro energético implementables en un edificio, de forma que se obtengan las mayores cotas de rentabilidad energética, económica y medioambiental para un nivel de inversiones determinado.

Existe un gran potencial de ahorro energético y económico mediante una reducción del consumo energético por mejora del aislamiento térmico de los edificios, el mejor uso de las instalaciones, y el empleo de equipos más eficientes energéticamente.

En esta fase, se analizan las diferentes alternativas implementables en las instalaciones de alumbrado, ACS, calefacción y aire acondicionado, así como a la reforma de la envolvente térmica de los edificios con las que se consiguen importantes ahorros económicos y energéticos.

El potencial de ahorro existente en los edificios universitarios puede superar en la mayoría de los casos el 30% de su gasto energético actual.

Estas son en síntesis, las actuaciones realizadas en el diagnóstico energético de un edificio.

## **Metodología**

### **a) Inspección Técnica del Edificio, de los sistemas de climatización, producción de ACS y equipos consumidores de energía en general**

Los datos necesarios para la realización de un estudio, se obtienen de la inspección técnica del edificio, junto a la información obtenida del proyecto de instalaciones, los planos de las diversas zonas y plantas, las modificaciones efectuadas en el edificio e instalaciones, las características de funcionamiento de los principales equipos consumidores de energía, y las características habitacionales y funcionales del edificio.

En este apartado se analizan las características constructivas del edificio: calidad de los cerramientos, orientación de las fachadas, características y

superficie de vidrio, estado de las instalaciones eléctricas, fontanería, calefacción, refrigeración, ventilación, acondicionamiento de aire, etc., así como niveles de ocupación, horarios de funcionamiento, hábitos de uso y programas de mantenimiento de las instalaciones.

Por último, se realizan las mediciones de los parámetros necesarios para evaluar el funcionamiento de los principales equipos consumidores: se miden caudales, temperaturas, humos, consumos eléctricos, etc.

Durante la inspección “in situ” del edificio y de sus instalaciones de consumo energético, se analiza además el grado de cumplimiento de la normativa vigente.

#### **b) Análisis de la situación energética actual y desglose de consumos**

Con los datos anteriores se analiza la evolución de los consumos energéticos térmicos y eléctricos y se desglosan según sus usos: calefacción, iluminación, refrigeración, etc., lo que permite identificar aquellos consumos que excedan de los valores habituales para el tipo de edificio y de instalación, y por lo tanto, puntos sobre los que hay que incidir especialmente al plantear posibles acciones futuras.

En este apartado, se analiza además el coste económico asociado al consumo de energía, desglosado en sus diferentes usos, lo que dará una idea de la incidencia del coste energético respecto al total.

#### **c) Análisis de la eficacia de los equipos consumidores de energía**

En función de los datos recogidos y de las mediciones realizadas se determina el rendimiento de los equipos de consumo energético, y se proponen una serie de medidas correctoras que permitan disminuir el gasto energético en aquellos equipos en los que se detecta un rendimiento por debajo de los valores habituales.

#### **d) Estudio de los Sistemas de Climatización y Producción de ACS**

Se analizan en este apartado los sistemas de climatización y producción de ACS, los sistemas de regulación de los que disponen las instalaciones existentes y las medidas de ahorro energético aplicables, así como el cumplimiento de la normativa obligatoria establecida. En concreto:

- Puesta a punto de equipos en mal estado
- Aislamientos
- Enfriamiento gratuito
- Recuperación del calor de extracción
- Sustitución de equipos por otros de mayor rendimiento
- Aplicación de la tecnología de bomba de calor
- Adecuada regulación y control de los sistemas

### **e) Medidas de Ahorro en Epidermis**

El análisis de las medidas de ahorro en la epidermis se inicia con un balance de pérdidas y ganancias a través de la epidermis del edificio. Una vez detectados los puntos débiles se analizan las medidas de ahorro potencialmente aplicables sobre la epidermis edificatoria, como son:

- Modificación del tipo de vidrio
- Mejora en la calidad de la carpintería de puertas y ventanas
- Instalación de protecciones solares
- Mejora del aislamiento térmico de cerramientos verticales y cubiertas

### **f) Estudio de la Iluminación**

El consumo eléctrico en iluminación representa un porcentaje importante del consumo eléctrico de un edificio. Existen en la actualidad diversas alternativas que permiten disminuir notablemente este consumo: estudio de aprovechamiento de luz natural, incorporación de balastos electrónicos, sustitución de fluorescentes convencionales por fluorescentes de menor consumo, sustitución de incandescentes por fluorescentes compactas, uso de LEDs, adecuación de los horarios y niveles de iluminación a los estrictamente necesarios, incorporación de detectores de presencia, gestión centralizada, etc.

No se debe perder de vista la doble incidencia, del sistema de iluminación, en el consumo energético. La energía disipada en forma de calor procedente de las luminarias, puede suponer un notable despilfarro de energía, y además es uno de

los factores que contribuyen al calentamiento de un espacio y por lo tanto al incremento de las necesidades de refrigeración en verano.

Acorde con las características del sistema de iluminación actual del edificio, se analizan las medidas de ahorro energético potencialmente aplicables, la viabilidad técnico-económica de cada una de las alternativas analizadas, y el impacto ambiental asociado a la disminución en el consumo eléctrico.

#### **FASE 4: CERTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE EDIFICIOS.**

Según se define en la Directiva Europea 2002/91, el certificado energético de un edificio es un documento reconocido por un Estado miembro, o por la persona jurídica designada por él, que incluye la eficiencia energética de un edificio, calculada con arreglo a una metodología de cálculo basada en un marco general definido en esta Directiva.

La certificación energética de los edificios pretende proporcionar una información objetiva sobre sus características energéticas a los usuarios fomentando las inversiones en ahorro de energía.

El certificado incluirá valores de referencia tales como la normativa vigente y valoraciones comparativas, con el fin de que los consumidores puedan comparar y evaluar la eficiencia energética del edificio, y recomendaciones para la mejora de la relación coste-eficacia.

En España, la Directiva ha sido transpuesta parcialmente a través del Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

Según este RD la calificación de eficiencia energética de un edificio es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Se expresará mediante una escala de siete letras, que va desde la A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente).

El CALENER es el programa de aplicación a los nuevos edificios de construcción universitarios.

Los edificios universitarios tendrán una calificación pública de su calidad energética. La calificación energética de edificios se convierte así, dado el carácter ejemplarizante que deben tener los edificios públicos, en una herramienta muy importante para promover diseños más eficientes en las universidades.

La certificación energética de los edificios se llevará a cabo por el personal de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad.

## **FASE 5: PLAN GENERAL DE ENERGÍAS RENOVABLES. VIABILIDAD.**

El objeto del presente apartado es presentar una propuesta de implantación de un Plan General de Energías Renovables en la Universidad de Valladolid, como medida ejemplarizante y formativo del uso de fuentes energéticas no contaminantes y sostenibles en el sector Universitario.

### **Descripción del plan general de energías renovables.**

#### **Líneas de actuación.**

El Plan General se plantea como una serie de actuaciones que permitan a la Universidad de Valladolid ser, dentro de la sociedad Castellano-Leonesa en general, un “referente en la aplicación de las energías renovables”, mediante cinco líneas generales de actuación:

- FORMACIÓN en materia de energías renovables.
- INVESTIGACIÓN en el campo de las energías renovables.
- ASESORAMIENTO a las empresas, respecto a las energías renovables.
- DIFUSIÓN de los conocimientos de las tecnologías en energías renovables.
- EJEMPLO DE USO de las energías renovables.

La Universidad de Valladolid cuenta con una Cátedra de Energías Renovables, en la que se apoyaría este plan, de forma que englobaría las tres primeras líneas generales de actuación, de forma que, como objetivo principal, se

plantea la formación de profesionales para su posterior incorporación al mercado laboral en el sector de las energías renovables, la investigación como fuente de actualización de los conocimientos adquiridos y el asesoramiento como herramienta de difusión y divulgación de nuevas tecnologías, labores que ya está, en parte, desarrollando en la actualidad.

Para conseguir los objetivos descritos, la Cátedra cuenta con los siguientes elementos:

OBJETIVO	ELEMENTOS
Formación	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Área Universidad-Empresa.</li><li>▪ Convenios con el ECYL, Junta de Castilla y León, Diputaciones, Escuelas Taller, Ayuntamientos, etc.</li></ul>
Investigación	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Laboratorio de energías renovables propio de la Universidad.</li><li>▪ Doctorados de investigación propios de la Universidad.</li><li>▪ Másteres de especialización propios de la Universidad.</li><li>▪ Becas fomentadas por la Fundación Universidad-Empresa.</li><li>▪ Colaboraciones con otros centros académicos.</li><li>▪ Proyectos nacionales y europeos de investigación.</li></ul>
Asesoramiento	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ A las empresas en: diseño de productos, bancos de ensayo, caracterización, métodos de producción, I+D+I, etc.</li><li>▪ A centros educativos: propuesta de material didáctico, realización de cursos, etc.</li></ul>

Así, la Cátedra se articula como un Departamento propio de la Universidad con personal adscrito a la misma y Laboratorio de prácticas, dotado de los medios necesarios para su realización.

Funciona bajo un régimen de actuación propio (temario y clases prácticas definidas, régimen de tutorías, etc.) compatible con la realización de proyectos de investigación para empresas evitando, en todo momento, la competencia desleal con las empresas, en estas actividades.

## Instalaciones de energías renovables.

### Aspectos generales

Como complemento a la Cátedra y siguiendo la máxima de “ser referencia en el uso de las energías renovables”, el Plan incluye la realización material de instalaciones de energías renovables, de forma que la experiencia adquirida durante el diseño, montaje, explotación, monitorización y mantenimiento de las mismas, sirva como motivadora de la labor investigadora y docente de la propia Cátedra, así como de acicate para la formación e incorporación de los docentes al mercado de trabajo.

Además, dichas instalaciones proporcionarán un servicio energético (mensurable en ahorro económico y medio ambiental), siendo ejemplo de uso de las energías renovables en el medio educativo y un excelente elemento de difusión del funcionamiento de las mismas.

Dichas actividades se articularían en las siguientes líneas de trabajo:

LINEAS DE TRABAJO	OBJETIVOS	ACCIONES
Ejecución de instalaciones de energías renovables de carácter comercial.	Dar ejemplo de uso. Aprender de su montaje, explotación y mantenimiento, Proporcionar ahorro económico y medio ambiental	Realizar las instalaciones. Permitir la labor investigadora en nuevos campos y/o aplicaciones. Elaboración de convenios de colaboración para la participación en la ejecución de proyectos propios y ajenos.
Divulgación.	Difundir las experiencias adquiridas,	Realización de charlas, ponencias, congresos, etc. Establecimiento de Masters de Especialización en Energías Renovables. Impulso del Laboratorio de la Cátedra.
Realización de nuevos proyectos	Investigación de nuevas tecnologías.	Participación en proyectos ajenos. Impulso del Laboratorio de la

		Cátedra. Ejecución de instalaciones “no convencionales” de energías renovables.
--	--	--

Las instalaciones de energías renovables a realizar, se ceñirían predominantemente a las siguientes áreas y tecnologías, de acuerdo con el servicio energético a proporcionar:

APLICACIÓN		TECNOLOGÍA
Generación de energía térmica	Frío	Refrigeración solar (tecnología aún en fase de demostración).
	Calefacción	Biomasa. Geotérmica.
	Agua caliente sanitaria	Energía Solar Térmica.
Generación de energía eléctrica		Energía Solar Fotovoltaica.

## Objetivos

Dentro de los diferentes tipos de energías renovables y las posibilidades de desarrollo dentro de la Universidad de Valladolid, parece oportuno el establecimiento de objetivos de implantación de estas tecnologías a medio-largo plazo.

De este modo dichos objetivos podrían quedar preliminarmente establecidos del siguiente modo:

- Energía Solar Térmica:
  - Abastecimiento con esta tecnología la totalidad de las necesidades de ACS de los edificios de la UVa, salvo que por bajo consumo o dispersión del mismo sea desaconsejable técnicamente dicha opción, atendiendo a criterios técnicos, urbanísticos o de protección histórico artística.

- Análisis de la utilización de la E.S.T. mediante equipos de refrigeración por absorción en edificios de oficinas susceptibles técnicamente de admitir tal tecnología, dependiendo de la disponibilidad comercial de la misma.
- Energía Solar Fotovoltaica:
  - Incorporación de instalación conectada a red de 2,5 kWp en todos los edificios pertenecientes a la Universidad de Valladolid.
  - Integración de las instalaciones de 2,5 kWp anteriormente citadas, utilización de paneles de diferentes marcas, modelos y tecnologías. Presencia de los datos de producción eléctrica en tiempo real en el sistema de control y gestión de la UVa
- Biomasa:
  - Realización de un sistema de calefacción centralizada para el abastecimiento de calefacción de una serie de edificios del Campus.
- Geotérmica con bomba de calor:
  - Realización de un sistema de bomba de calor geotérmica para el abastecimiento de climatización de una serie de edificios del Campus, ya que este tipo de instalaciones son altamente eficientes en comparación con los sistemas tradicionales.
  - Presentan una gran flexibilidad de ampliación o modificación adaptándose a las nuevas necesidades del edificio o edificios.
  - El problema es el alto coste de la instalación y el largo plazo de retorno de la inversión lo que limita su aplicación a edificios de gran carga energética y perdurables en el sentido de poder recuperar la inversión.
- Planta de cogeneración-District Heating:

En algunos edificios con elevados consumos de electricidad y de calor (A.C.S., calefacción y climatización de piscinas), puede ser adecuado instalar un sistema de cogeneración, por ello:

- Se plantea la realización de una planta de cogeneración, con el fin de suministrar calor y electricidad a varios edificios de la Uva. En la terminología anglosajona este sistema es conocido como “District

Heating” o Energía de Distrito, porque suministra calor y electricidad a un complejo de edificios.

- La gran ventaja de este sistema estriba en la posibilidad de ir ampliando la red de “District Heating” por toda la Universidad.
- Se propone la alternativa de un motor de gas natural ciclo Otto. Este sistema presenta como ventaja la de tener un mayor rendimiento eléctrico frente a la turbina, además puede funcionar en isla con la instalación por su facilidad para regular cargas eléctricas muy variables.
- Como desventaja, presenta un mayor coste de instalación, al estar el salto entálpico de recuperación dividido entre los calores de camisas del motor y de gases de escape.

Dentro de estas actuaciones hay que destacar la existencia de una instalación de calefacción con biomasa que abastece al campus de Soria y el estudio de varias instalaciones de energía solar fotovoltaica en las cubiertas de varios edificios en los distintos campus.

## **FASE 6: INFORME DE RESULTADOS. MEJORAS.**

Las auditorias energéticas realizadas en los distintos edificios nos aportarán un informe de resultados en el que se plantean una serie de medidas que generarán la mejora de la eficiencia energética en nuestros edificios.

Una vez analizadas todas las medidas individualmente, se aborda el problema de la optimización energética de una forma integral, de manera que las medidas de ahorro en los diferentes conceptos queden interrelacionadas entre sí. Hay que tener presente que puede existir relación entre las diversas medidas de ahorro detectadas, repercutiendo unas sobre otras. De todas las mejoras presentadas, se establecerán una serie de criterios de clasificación y de selección para que puedan ser acometidas en un breve plazo de tiempo, siguiendo unos criterios de ahorro y eficiencia escalonados y sucesivos. Estas mejoras se englobarán en las llamadas líneas de actuación. Se elaborará por tanto, un plan de actuaciones distinguiendo entre medidas de inmediata aplicación y medidas desarrollables en un futuro.

Estas podrían ser:

- Líneas de actuación genéricas: entendiendo como tal, aquellas líneas que engloban un total de mejoras idénticas, repetidas en las auditorías realizadas a los edificios en donde se han detectado.
- Líneas de actuaciones específicas: generalmente son líneas que están definidas para un edificio. Pueden ser líneas que engloben mejoras de carácter térmico o de carácter eléctrico.
- Sublíneas de actuación: Dentro de una línea de actuación, pueden existir a su vez diferentes formas de acometer las mejoras energéticas, dependiendo de la tecnología que se decida aplicar en ese momento y la metodología escogida por el auditor para realizar dicha mejora, pudiéndose desarrollar en etapas escalonadas de actuación o en su conjunto.
- Opciones de actuación: Cuando una mejora pueda ser acometida por diferentes modos tecnológicos, siendo excluyentes unos de otros, se presenta la opción de actuación.

### **FASE 7: APLICACIÓN DE LAS MEJORAS EVALUADAS.**

Una vez analizadas las medidas de ahorro energético, estas deberán ser clasificadas en orden, según su rentabilidad económica, energética o medioambiental. De esta forma se irán acometiendo las medidas de ahorro de mayor menor rentabilidad, según quedan reflejadas en el Plan de actuación propuesto.

Las mejoras en el suministro o contratación de las distintas fuentes de energía utilizadas, son mejoras que implican coste nulo por lo que su realización sería inmediata al estudio de las mismas.

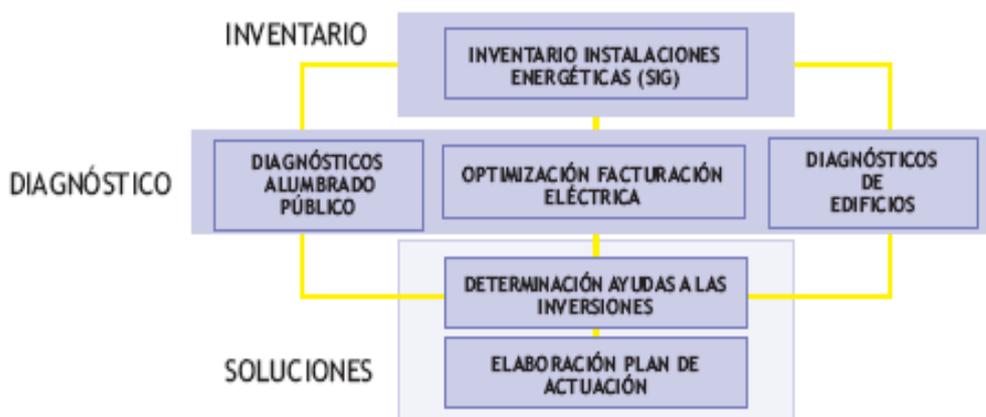
En cuanto a las mejoras de las instalaciones o de los propios edificios, siempre que las mejoras planteadas sean factibles, tanto técnica como económicamente, podrán ser llevadas a cabo a corto plazo si se disponen de los recursos necesarios para ello.

## Plan de Sostenibilidad Energética en los campus de la UVa

Es importante destacar que las mejoras evaluadas en los edificios existentes pueden aportar pautas de diseño y mejora para los proyectos de los nuevos edificios o remodelaciones importantes de los existentes, que se vayan incorporando a los distintos Campus de la UVa.

Otra opción aplicable es exigir la incorporación de criterios de eficiencia energética desde la fase de redacción del proyecto hasta la recepción de las obras, en los edificios de nueva construcción o en las reformas que se proyecten en los existentes.

El control del desarrollo y ejecución de las distintas fases de este plan de optimización energética se realizará a través de la Oficina de Calidad Ambiental y Sostenibilidad de la UVa.



## PRESUPUESTO:

Fases	Presupuesto por fase IVA inc.
<b>Fase 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de centros. Recopilación de información (inventario energético)</li> </ul>	30000 €
<b>Fase 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediciones y optimización del aprovisionamiento energético.</li> </ul>	50000€
<b>Fase 3:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Auditoria de 35 edificios de la Universidad de Valladolid</li> </ul>	220000€
<b>Fase 4:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Certificación energética de edificios.</li> </ul>	70000€
<b>Fase 5:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan general de energías renovables. Viabilidad.</li> </ul>	Por especificar
<b>Fase 6:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informe de resultados. Mejoras.</li> </ul>	25000€
<b>Fase 7:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicación de las mejoras evaluadas.</li> </ul>	Por especificar
<b>Total presupuesto:</b>	<b>395000€</b>

## CRONOGRAMA

