



**EPS**

Escola Politècnica

**UdG** Superior

## Proyecto/Trabajo Final de Carrera

**Estudio:** Ingeniería Industrial. Plan 2002

**Título:**

ESTUDIO DEL PROCESO DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DE UN EDIFICIO DE SALIDA DE TELECABINAS SITUADO EN ESPUI (LLEIDA) MEDIANTE HERRAMIENTAS DE SIMULACIÓN ENERGÉTICA.

**Documento:** Resumen

**Alumno:** Francesc Esteve Cots

**Director/Tutor:** Antonio Márquez Briones

**Departamento:** Ingeniería Mecánica y de la construcción Industrial

**Área:** Máquinas y Motores Térmicos

**Convocatoria** (mes/año): Enero 2008

En la sociedad actual, cada vez es superior el compromiso de ser eficientes energéticamente. Este compromiso nace por obligación debido a varios factores como el cambio climático, dependencia de energías de origen fósil, elevadas dependencias energéticas con el exterior y posesión de recursos limitados.

De esta forma, la eficiencia energética tiene por objetivo el consumo mínimo de energía de origen fósil, potenciando las energías renovables para realizar y optimizar cualquier proceso compatible con las técnicas conocidas y considerando la rentabilidad de las inversiones necesarias para lograrlo en todos sus sectores.

Este objetivo descrito es de aplicación en todos los sectores de actividades, pero el presente proyecto se enmarca en el sector de la edificación. Este sector, representa el 40 % del consumo final de energía en la comunidad europea, con fines térmicos, funcionamiento de electrodomésticos e iluminación. Es por esto que en los últimos años ha incrementado este compromiso surgiendo nuevas normativas.

En el presente proyecto, se llevará a cabo todo un proceso con el objetivo final de obtener la calificación energética de un edificio (según el RD 47/2007), esto es, su grado de eficiencia. Todos los pasos a seguir, necesarios para su obtención son:

- **1. Estudios previos:** dependiendo de la tipología y situación del edificio serán necesarios unos estudios u otros. La peculiaridad y situación del edificio de estudio, debido a que se encuentra en un valle a 1200 m de altura con geometrías poco ortodoxas, hacen de este apartado una fuente de información muy valiosa para el posterior diseño y definición.
  
- **2. Diseño de instalaciones y del envolvente:** Para llevar a cabo la calificación es necesario saber las características de algunas de las instalaciones que forman parte del edificio como también de la tipología de materiales que está construido. De esta forma, se especificarán las instalaciones necesarias para la calificación, exponiendo las condiciones técnicas y económicas de ejecución, justificando las soluciones adoptadas como también demostrar el cumplimiento de la normativa vigente con todos sus respectivos cálculos. Además se definirá la envolvente del edificio teniendo en cuenta el cumplimiento de la nueva normativa de aplicación como también los requerimientos y necesidades del cliente.

- **3. Calificación del edificio:** A partir de toda la información obtenida del apartado anterior, se obtendrá la calificación del edificio de estudio, se determinará su eficiencia según las instalaciones diseñadas y del envolvente escogido. Para evitar confusiones, ha de quedar clara la diferencia entre calificación<sup>1)</sup> y certificación<sup>2)</sup>. En este proyecto se calificará un edificio, no se certificará, puesto que esta última es una labor de la administración y será ella la encargada de realizarla a través del órgano correspondiente.

Todo este proceso será ejecutado con el soporte de herramientas de simulación energética con el fin de optimizar los cálculos como también facilitar el cumplimiento de la normativa de aplicación.

La metodología para conseguir los objetivos propuestos sigue el siguiente esquema:

<sup>1)</sup> *Calificación de eficiencia energética:* Expresión de la eficiencia energética de un edificio que se determina de acuerdo con una metodología de cálculo y se expresa con indicadores energéticos mediante la etiqueta de eficiencia energética. Será el proyectista (arquitecto/ingeniero) el encargado de llevarla a cabo.

<sup>2)</sup> *Certificación de eficiencia energética de proyecto:* Proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del proyecto.

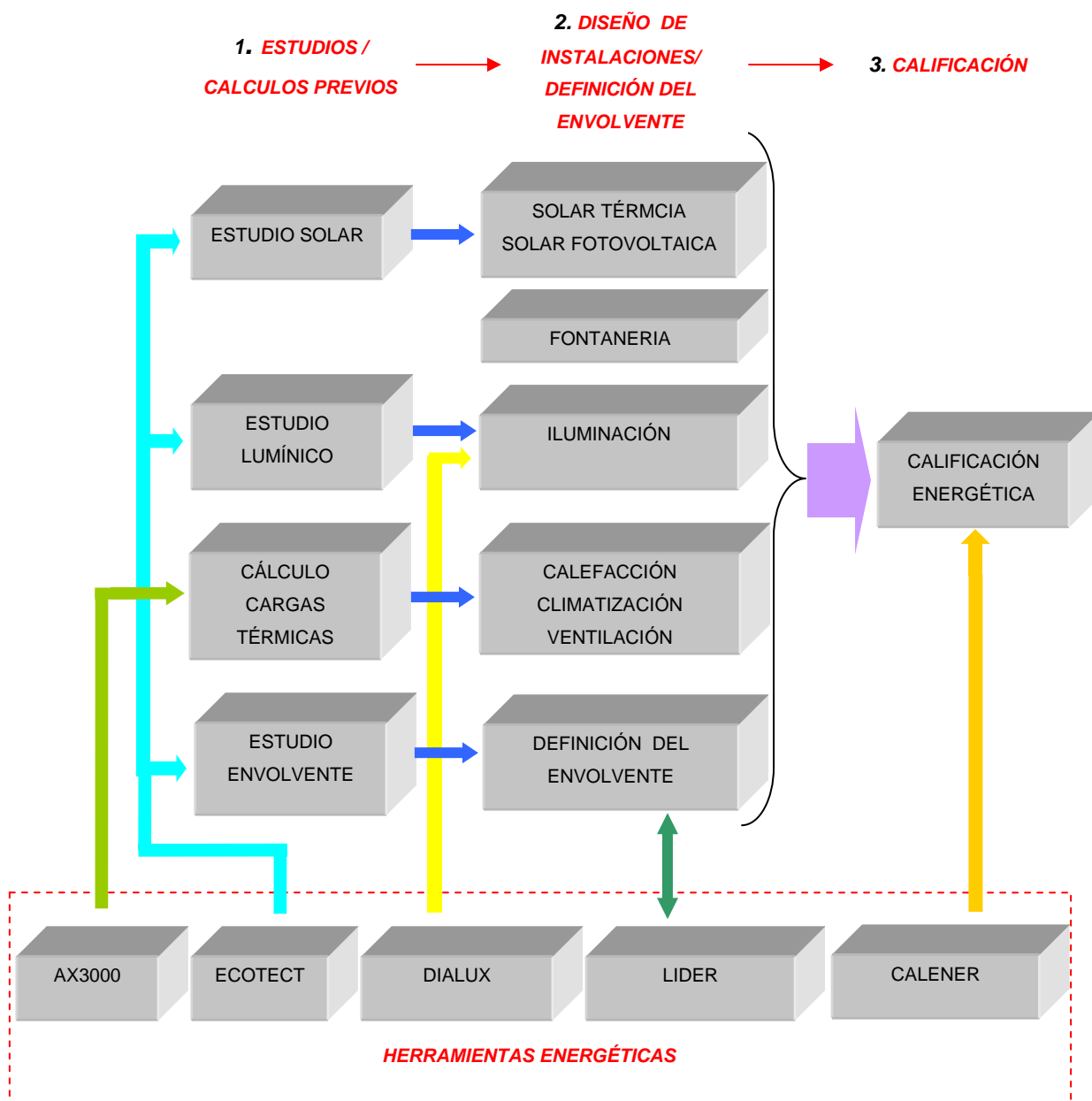


Fig.1 Esquema del proceso de calificación energética

Estudios previos

Para el diseño de una instalación eficiente es necesario obtener la máxima cantidad de información de todos los factores que intervienen, para aprovechar en la mayor medida los recursos disponibles y optimizar al máximo el diseño final.

Al llevar a cabo el diseño de un edificio poco ortodoxo, serán tres las tipologías de estudios a realizar. La omisión de la información proporcionada por cada una de ellas, podría desajustar de forma considerable el posterior diseño.

*Estudio Solar:* Se evaluará el impacto del valle y de los edificios ubicados alrededor del edificio de estudio con el objetivo de optimizar la instalación solar térmica, además de estudiar la viabilidad de la implantación de la instalación solar fotovoltaica.

*Estudio de luz natural:* Al tener el edificio de estudio una gran superficie acristalada, se analizará la luz natural incidente para optimizar la regulación de luz y conseguir así mejoras desde el punto de vista energético y económico.

*Estudio del envolvente:* El objetivo es el de determinar la mejor opción para la envolvente del edificio cumpliendo con la de normativa de aplicación.

Todos estos estudios se llevaran a cabo principalmente con el programa de simulación energética Ecotect.

Además se llevará a cabo el cálculo de cargas térmicas mediante el programa de simulación AX 3000, con el fin de optimizar el posterior diseño de las instalaciones de climatización.

#### Definición envolvente

Mediante el programa de simulación energética LIDER, se validarán todos los cerramientos del edificio de estudio como también su comportamiento térmico, para cumplir con la nueva normativa de aplicación. (CTE –HE).

#### Diseño de instalaciones

Las instalaciones que afectan a la calificación energética, las cuales se estudiará su implementación teniendo en cuenta la normativa de aplicación son las instalaciones de energía solar térmica, solar fotovoltaica, fontanería, iluminación y clima (climatización y ventilación).

Entre las especificaciones previas de este trabajo hay que destacar:

- Sistema de calefacción por suelo radiante con caldera de condensación.
- Sistema de ventilación con tratamiento primario del aire y recuperación energética.
- Sistema de producción de ACS con soporte mediante placas solares térmicas y caldera de condensación como fuente auxiliar.
- Aprovechamiento de luz natural mediante control inteligente de iluminación.
- Sistema solar fotovoltaico para la producción y venta de electricidad con una potencia de 6 kWp, dependiendo de la viabilidad de su implantación.

Una vez llevado a cabo el diseño de cada instalación, con sus respectivos cálculos y valoraciones, hay que destacar:

- Todo el sistema de iluminación se ha optimizado al máximo utilizando los valores extraídos del estudio previo además del cálculo mediante Dialux de todas las salas representativas para aumentar su eficiencia.
- El sistema de ventilación será tratado previamente mediante dos climatizadores con recuperador de calor, recuperando parcialmente la energía de extracción.
- La instalación con suelo radiante, se ha diseñado de tal manera que ofrezca las mejores ventajas de confort térmico, de ahorro de energía y de flexibilidad a nivel de producción de calor. La aportación de energía será mediante caldera de condensación con elevados rendimientos caloríficos.
- En cuanto a los sistemas solares, una vez llevado a cabo los estudios previos y haber demostrado su implementación no obligatoria por normativa, se han tomado las siguientes decisiones:
  - La instalación solar fotovoltaica no se implementará una vez estudiada la viabilidad del proyecto.
  - La instalación solar térmica se diseñará, según decisión de la propiedad, con un 50% de contribución de la demanda de ACS.
- La instalación de fontanería se conectará a la red del complejo que garantice una presión de abastecimiento mínima para su correcto funcionamiento. El ACS será previamente calentado mediante la instalación solar. Como fuente auxiliar el sistema utilizará una caldera de condensación.
- El sistema de climatización de frío no será de aplicación en el proyecto de instalaciones debido a que la actividad del edificio permanecerá cerrada durante los meses de verano (julio y agosto).
- Con el objetivo de mejorar los rendimientos de las instalaciones, la seguridad y la gestión del edificio, se ha implementado una instalación de gestión centralizada para la regulación de las instalaciones de clima, fontanería e iluminación.

### Calificación del edificio

El objetivo de este apartado es el de calificar energéticamente el edificio de estudio, expresado a través de una etiqueta energética. Mediante esta etiqueta el edificio se calificará dentro de una escala de siete letras, que va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente). El proceso se llevará a cabo mediante el programa de simulación CALENER.

Todos los objetivos han sido realizados con satisfacción, el edificio se ha calificado con la letra B, es decir, el segundo grado en referencia a eficiencia energética.