

Una mirada al diagnóstico energético

La optimización de los sistemas energéticos permite hacer más eficiente el uso de la energía, lo que conlleva a la disminución de las erogaciones por pago a proveedores y al respeto ambiental. Recordemos que por cada unidad de energía eléctrica que se ahorra a nivel del consumidor, se triplica aproximadamente el ahorro a nivel generación.

¿A qué se llama diagnóstico energético?

El *diagnóstico energético*¹, entendido desde un punto de vista amplio, consiste en el análisis cualitativo y cuantitativo del consumo de la energía que utiliza un edificio o un proceso industrial, desde el punto de vista de la eficiencia, con el objeto de alcanzar una condición energéticamente óptima. Esto implica poner en evidencia los puntos débiles de los propios consumos, como los de su gestión, a fin de explicar técnicamente sus



Autor **Carlos González Ferrari**

Ingeniero en Energía (UADE)
 Master en Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería (CIMNE/UPC – España)
 Doctor en Análisis Estructural (CIMNE / UPC – España)
 Experiencia en Análisis estructural de componentes nucleares (OPAL / CAREM)
 Docente (IB - UTN)
 Especialista en Optimización Energética (IEDS / CAB / CNEA)

Factores a tener en cuenta

Existen sistemas emplazados dentro de ámbitos *controlados*, tales como algunos subsistemas presentes en edificios o procesos industriales. Una situación prácticamente opuesta se da en edificios o sistemas implantados en ámbitos naturales bajo los efectos del clima, y en consecuencia, de un conjunto de variables *no controlables* por el ser humano. Por otro lado, el consumo ener-



causas y de plantear las mejoras necesarias para resolverlas. Dado que la eficiencia energética es un área del conocimiento multidisciplinaria, los diagnósticos acerca de este tipo de consumo para la toma de decisiones comprenden tanto a las áreas estrictamente técnicas como a aquellas ligadas a la evaluación económico-financiera. Por lo tanto, cuando se habla de eficiencia energética, y por ende de diagnósticos energéticos, se hace referencia indudablemente a un abordaje tecno-económico del problema.

gético está fuertemente condicionado en intensidad y frecuencia por los hábitos de sus usuarios. Los factores naturales y conductuales producen fuertes dispersiones en la caracterización del consumo energético, lo cual exige adoptar clasificaciones amplias que engloben la alta variabilidad resultante.

Esto se ve representado en el proceso denominado etiquetado de edificios.

Un diagnóstico energético típico por lo general consta de las siguientes **cuatro etapas**:

1- Relevamiento

Esta etapa consiste en la observación y el registro de los datos que caracterizan la condición de consumo energético, en el estado en el que se encuentran el edificio, la máquina o el proceso industrial. De su rigurosidad y de la disponibilidad de información dependerá la eficiencia de las siguientes etapas. Se sabe que *lo que no se mide no se puede mejorar*; por eso, en esta fase del diagnóstico es necesario contar con el instrumental adecuado y con personal capacitado en su manejo para lograr un óptimo aprovechamiento². Entre el instrumental tradicional es necesario disponer de: termómetro, manómetro, caudalímetro, multímetro, medidor y analizador de gases de combustión, cámara fotográfica y termográfica, entre otros. Sin embargo, es cada vez más frecuente el uso de placas electrónicas de desarrollo (Arduino, Raspberri Pi, etc.), complementadas con sensores de variables físicas con salida digital o analógica, tanto para la medición directa como para el almacenamiento de la información recolectada. Adicionalmente, como apoyo a las tareas mencionadas, es indispensable contar con la documentación completa y actualizada relacionada a cada subsistema³.

2- Procesamiento y análisis

Los datos adquiridos en la primera etapa son objeto, en una etapa posterior, de un proceso de evaluación mediante su uso en modelos matemáticos y de simulación computacional, por medio de los cuales se procesan variables, se obtienen resultados con significado físico y se determinan indicadores energéticos y económico-financieros que permiten cuantificar el nivel de eficiencia energética del sistema evaluado.

3- Elaboración de conclusiones y recomendaciones

A partir de las deficiencias energéticas detectadas, y con el fin de corregir o mejorar el desempeño energético del edificio o sistema, se procede a efectuar recomendaciones

que pueden ir desde incluir aislantes térmicos en sitios donde se prevé que mejoraría sensiblemente la eficiencia térmica del sistema, o eliminar puentes térmicos en zonas con elevadas pérdidas, hasta sugerir el reemplazo de un equipo o componente de tecnología obsoleta, por otro equivalente en su función, pero más moderno y eficiente. Evidentemente, cada una de estas clases de mejoras o modificaciones, tiene asociada una evaluación económica, que es análoga a la evaluación de un proyecto, con su flujo de caja, sus indicadores financieros⁴, su vida útil y período de amortización. Dentro de esto último, se incluyen las evaluaciones económico-financiera y ambiental.

4- Aplicación de las recomendaciones

Al llevar a la práctica las mejoras, que pueden abarcar diferentes aspectos del sistema, es posible a posteriori, y siempre que exista un plan de seguimiento de las variables implicadas, comprobar la magnitud del ahorro energético y su beneficio económico-ambiental asociado.

Cada vez que se planea evaluar un sistema desde un punto de vista energético, es preciso estudiar de antemano el alcance conveniente del estudio, delimitando para ello de manera precisa cuáles serán los sistemas y subsistemas que abarcará la evaluación, sin dejar de lado la definición del método que será aplicado a tal efecto.

REFERENCIAS

- 1 También se lo conoce por el término Auditorías Energéticas.
- 2 Ver también la Hojita "Una mirada a la importancia de las mediciones en los diagnósticos energéticos".
- 3 Ver también la Hojita "Una mirada a la importancia de la documentación de los sistemas en los diagnósticos energéticos".
- 4 Como la TIR (Tasa Interna de Retorno), media geométrica de los rendimientos futuros esperados de una inversión y la VAN (Valor Actual Neto), valor presente de los flujos de caja netos (ingresos - egresos) originados por una inversión.

ABREVIATURAS

- CAB: Centro Atómico Bariloche
- CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
- CIMNE: Centre Internacional de Mètodes Numèrics a l'Enginyeria (UPC)
- IB: Instituto Balseiro (CNEA – Universidad Nacional de Cuyo)
- IEDS: Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
- OPAL: Open-pool Australian Lightwater Reactor (ANSTO / Australia)
- UADE: Universidad Argentina de la Empresa.
- UPC: Universitat Politècnica de Catalunya (Barcelona, España)



Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable

Comisión Nacional de Energía Atómica

Tel: 011-4704-1485 www.cnea.gov.ar/ieds

Av. del Libertador 8250 (C1429BNP) C. A. de Buenos Aires - República Argentina

Año de edición: 2021/1º ISBN: 978-987-1323-12-8



Publicación a cargo del Dr. Daniel Pasquevich y la Lic. Stella Maris Spurio.
Comité Asesor: Ing. Hugo Luis Corso - Ing. José Luis Aprea.
Responsable Científico: Dr. Gustavo Durfo.
Versión digital en www.cab.cnea.gov.ar/ieds
Los contenidos de este fascículo son de responsabilidad exclusiva del autor.