

Una mirada a la importancia de las mediciones en el diagnóstico energético

*"Lo que no se define no se puede medir.
 Lo que no se mide, no se puede mejorar.
 Lo que no se mejora, se degrada siempre".*
 Lord Kelvin

Etapa de relevamiento

La actuación de los componentes de los sistemas energéticos de una instalación (edificio, vivienda o industria) tiende a degradarse con el tiempo, por lo que es conveniente llevar a cabo, en plazos preestablecidos, un proceso de evaluación y optimización, denominado *Diagnóstico Energético*¹. En este estudio se procede a obtener información y conocimiento sobre el consumo, para entender las variables energéticas e identificar oportunidades de mejora en la eficiencia y el uso racional de los recursos. Como primer paso, es fundamental realizar la planificación del proceso definiendo objetivos, etapas, tareas, recursos humanos requeridos, plazos y equipamiento. Una vez establecido el procedimiento, en general se comienza con una etapa de relevamiento, destinada a comprender el funcionamiento y conocer el estado real del sistema. Posteriormente, se procede a la instalación del equipamiento para la medición de las principales variables que intervienen en el proceso. Los valores obtenidos serán luego sometidos en la etapa de análisis a la aplicación de técnicas y herramientas de evaluación apropiadas. Este estudio, sumado a la pericia del especialista, permitirá la determinación de los puntos débiles del sistema que necesitan ser optimizados y la generación de un plan de acciones para lograr dichas mejoras.



Autor **Erica Gutiérrez**

Ingeniera Química (UNLP)
 Especialista en Ingeniería de Procesos del área Nuclear (CAREM / CNEA) y Oil & Gas (TIPIEL-TECHNIP, SENER, FLUOR, YPF)
 Coordinador de proyectos (CAREM / CAB / CNEA)
 Especialista en la optimización energética (IEDS / CAB / CNEA)

Finalizado el diagnóstico, también es posible obtener las proyecciones del consumo y prever futuras modificaciones y/o ampliaciones.



Caldera de calefacción y analizador de gases de combustión. Los sensores de la sonda se introducen en la chimenea de gases de combustión para medir contenido de oxígeno, monóxido de carbono, temperatura del gas y temperatura ambiente. A partir de estos datos el instrumento calcula el dióxido de carbono, el rendimiento y las pérdidas.

Organizando el relevamiento

Se inicia la etapa de relevamiento estableciendo los límites físicos del sistema, realizando un recorrido por el sistema en estudio

y por la instalación. Se procede a comprender el funcionamiento global y puntual de cada componente del sistema, así como también conocer las características constructivas y de uso de la instalación. Se toma registro de los hábitos promedio de los usuarios (horarios y desplazamientos) y de las anomalías detectadas por inspección visual directa (pérdidas de agua, deterioro de aislaciones, equipos no operativos, etc.).

Recopilando documentación

Como parte del relevamiento, es menester coleccionar, actualizar y conservar la *documentación*² asociada al sistema energético que aportará datos útiles al estudio. Esta incluye planos de la instalación, manuales de equipos y de funcionamiento del sistema, registros de consumos eléctricos históricos del edificio, instalación y zona involucrada.

Planificando las mediciones

En este paso se programan, de acuerdo con las variables a ser evaluadas, cuáles son los parámetros específicos que se van a medir, previa localización física en el relevamiento, y se define el equipamiento a emplear para poder llevar a cabo una medición óptima. Se determinará si conviene efectuar medición *puntual* o por *monitoreo* permanente. Para realizar las mediciones en *tiempo real*³ de las variables asociadas a consumos energéticos, es fundamental contar con equipamiento adecuado, tecnologías específicas y personal entrenado en adquisición y transmisión de datos. También se debe establecer qué tipo de equipo es conveniente utilizar en cada caso (portátil, adosado externamente a una cañería o instalado en el sistema). Para realizar mediciones puntuales de temperatura en zonas que se estiman con pérdidas de calor por problemas de aislamiento (cañerías, cielorrasos o perímetros de ventanas), se recomienda emplear una cámara termográfica. Una sola *imagen termográfica* pone en evidencia las múltiples temperaturas que puede haber en distintas zonas de un equipo, en comparación con un patrón colorimétrico. Si lo que se necesita medir son variables como tensión, potencia, energía activa/reactiva o factores de potencia, se emplearán equipos electrónicos denominados *analizadores de redes eléctricas*, para

realizar un monitoreo permanente durante un plazo mínimo establecido. El montaje de un *centro de monitoreo inteligente* en la misma instalación sería lo ideal. Si lo que se requiere conocer es el *rendimiento real* de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, se puede medir el caudal de agua que circula por una cañería, su temperatura y su presión. Para ello se utilizarán instrumentos como caudalímetros (estos pueden ser portátiles), termómetros y manómetros, respectivamente. Luego, mediante cálculos energéticos se estima rendimiento y posibles cuellos de botella que limitan la transferencia de calor del sistema. Para estudiar el comportamiento específico de una caldera de calefacción, se puede emplear un equipo portátil denominado *analizador de gases de combustión*⁴. Este equipo posee un sensor en forma de sonda, que se introduce en la chimenea de venteo de gases de la caldera (*Ver figura*). Los valores medidos, junto con el cálculo de las pérdidas energéticas, permiten determinar en forma indirecta el *rendimiento* de la caldera.

Conclusiones

William Thomson, Lord Kelvin (1824 – 1907), el físico, ingeniero y matemático británico citado al inicio de esta Hojita, entre muchos otros aportes, realizó el análisis matemático de la electricidad y la formulación de la primera y segunda ley de la termodinámica. Como lo citamos al comienzo, ya en el siglo XIX Lord Kelvin nos advertía que es conveniente la realización de mediciones para el monitoreo y mejoramiento de los sistemas energéticos. Estas acciones son imprescindibles en los sistemas de gestión de la energía, y en particular en los Diagnósticos Energéticos.

REFERENCIAS

- 1 Ver también la Hojita "Una mirada al diagnóstico energético".
- 2 Ver también la Hojita "Una mirada a la importancia de la documentación en los diagnósticos energéticos" de la misma autora.
- 3 Es la medición instantánea de valores que evolucionan con el transcurso del tiempo.
- 4 Este equipo también ayuda a realizar los ajustes necesarios al sistema para que las emisiones de la caldera resulten por debajo de los valores límite establecidos por ley.

ABREVIATURAS

- CAB: Centro Atómico Bariloche
 CAREM: Primer reactor nuclear de potencia, íntegramente diseñado en la Argentina. Su prototipo se está construyendo en Lima (Provincia de Buenos Aires).
 CNEA: Comisión Nacional de Energía Atómica
 IEDS: Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable
 UNLP: Universidad Nacional de La Plata