

# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN LAS EMPRESAS DEL RAMO DE LA HOTELERÍA. TURISMO SUSTENTABLE II

Centro Mario Molina

2 de octubre de 2014

## Resumen

---

Los hoteles tienen un alto consumo de energía, la cual proviene principalmente de combustibles de origen fósil; esto ocasiona que sus emisiones de CO<sub>2</sub> contribuyan al efecto invernadero en la atmósfera. Por esta razón, el CMM en este estudio se propuso conocer el comportamiento del consumo de electricidad en varios edificios destinados al hospedaje para de esta manera proponer a los responsables de los hoteles, administradores y jefes de mantenimiento, prácticas eficientes en el manejo de energía, las cuales se difundirán mediante la publicación de una norma de aplicación voluntaria y la elaboración de un manual de evaluación de la eficiencia energética de instalaciones eléctricas en hoteles. Se comprobó la aplicabilidad del manual de evaluación en dos casos reales de hoteles localizados en la Ciudad de México.

La línea de investigación sobre el Turismo Sustentable comenzó en el año 2012 como continuación de la serie de estudios acerca del comportamiento en el consumo de la energía en edificios comerciales, iniciada en el año 2010. Lo anterior permitió establecer límites en dicho consumo en la NMX-AA-164-SCFI-2013 “*Edificación sustentable-criterios y requerimientos ambientales mínimos*” y en el PROY-NMX-AA-171-SCFI-2013 “*Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de hoteles*”.

---

## 1 INTRODUCCIÓN

El cambio climático es uno de los desafíos más importantes que enfrentará México y el mundo en los próximos años. A esto se debe la relevancia de aumentar la eficiencia en el uso de la energía en el sector de las edificaciones; puesto que la energía eléctrica que el país genera proviene de manera predominante de la combustión de fuentes fósiles, consideradas precursoras del calentamiento global.

El turismo en México genera el 9% del PIB, su dinamismo lo coloca como la tercera actividad captadora de divisas y genera cerca de 7.5 millones de empleos. El crecimiento y la operación del sector demandan altos consumos de energía, asociados a la emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero. Por esta razón es que el CMM decidió detallar el consumo medio en la totalidad del sector hotelero mexicano, el cual sirva como base para implementar estrategias que promuevan el desarrollo sustentable y competitivo del país.

## 2 OBJETIVO GENERAL

El estudio pretende constituirse como un apoyo tanto para las empresas del ramo de la hotelería como para las autoridades del gobierno mexicano, a fin de que los edificios dedicados al alojamiento incrementen su desempeño energético mediante la incorporación de tecnologías eficientes y una mejor gestión del uso de la energía.

### 2.1 Objetivos particulares

- Conocer el consumo de electricidad en los hoteles clasificados en categorías intermedias y menores.
- Describir la línea base de consumo de electricidad del sector hotelero mexicano.
- Establecer de manera metodológica los límites de consumo de energía en el Proy-NMX-AA-171-SCFI-2013, “*Desempeño ambiental en hoteles*”.
- Desarrollar herramientas para difundir el conocimiento sobre eficiencia energética y cambio climático en el sector turístico mexicano.

### 3 METODOLOGÍA

El presente estudio tuvo como objeto conocer el consumo promedio de energía eléctrica en los edificios dedicados al hospedaje, a fin de poder definir una línea base para el buen desempeño de la energía en este tipo de edificios. Los datos son resultado del trabajo realizado con información recabada por el propio CMM y por diversas instituciones, entre las que participaron el Grupo Posadas, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México UNAM y el “Programa mexicano-alemán para NAMA”, de la Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional GIZ; sin quienes este proyecto no hubiera sido posible. El análisis dispone de un acervo de datos de 521 establecimientos hoteleros, ubicados en el territorio nacional.

El análisis de eficiencia en el consumo de la energía eléctrica del sector hotelero se dividió por el tamaño de construcción y por la categoría de cada uno de los establecimientos. En el trabajo del año 2013 CONACYT III se realizó el diagnóstico de consumo eléctrico a los hoteles de mayor tamaño, de categorías 4 y 5 estrellas. En esta segunda fase del estudio se complementó el diagnóstico al incluir a los hoteles de menor categoría (1, 2, 3 estrellas y hoteles sin clasificación).

Para conocer el comportamiento en el consumo de electricidad en los hoteles se utilizaron dos caminos diferentes para valorar la información estadística disponible. En un primer intento se organizaron a los hoteles por categoría de estrellas como comúnmente los clasifica el propio sector. Sin embargo, se encontró que actualmente, en México, esta clasificación no está reconocida oficialmente. Por esta razón, se optó por realizar el diagnóstico de consumo de acuerdo al tamaño de construcción de los establecimientos del hospedaje sin considerar estacionamientos. Se dividió al sector en hoteles con superficie de construcción superior a los 5 000 m<sup>2</sup> y hoteles con dimensiones menores o igual a esta.

Con base en el análisis estadístico promedio de valores de consumo de los hoteles por unidad métrica (ICEE) y organizada los hoteles en cada una de las cuatro regiones climáticas, se definió la línea base de consumo eléctrico de los hoteles de México. ; Línea a partir de la cual se determinó el Límite Máximo de Consumo Eléctrico (LMCE) para los hoteles mexicanos, que se incluyó en el proyecto de Norma

Mexicana PROY-NMX-AA-171-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de hoteles”. Los hoteles que en México aspiren a clasificar como edificios sustentables deberán cumplir con el LMCE, para cada región climática.

De manera paralela, se evaluó la aplicabilidad del Manual de Evaluación de Eficiencia Energética (MEEE)<sup>1</sup>. Dicho manual se compone de tres niveles de evaluación: eficiencia de diseño de los equipos instalados, calidad de instalaciones y, finalmente, eficiencia en operación de los componentes. Con el primero se logra que en la adquisición de equipos recientes se cumplan con niveles de eficiencia altos, el segundo nivel cuida que la integración de los componentes de un sistema sean instalados como se refiere en los manuales del fabricante y así operar en las mejores condiciones; mientras que el último nivel busca mantener las condiciones óptimas durante las horas de uso de los equipos.

Se decidió sustentar la aplicabilidad del MEEE de manera práctica, implementado los procedimientos en campo. Se verificaron los procedimientos de la siguiente manera:

- Primer y segundo nivel: Se implementó el manual en dos hoteles de la Ciudad de México; uno ubicado en Paseo de la Reforma y el otro en Avenida de los Insurgentes.
- Tercer nivel: Personal experto en mediciones de parámetros eléctricos y térmicos revisó la validez de las acciones planteadas y verificó los instrumentos más adecuados para las mediciones, en apego a la normatividad vigente.

### 4 RESULTADOS

En colaboración con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) se actualizó el contenido técnico del proyecto de norma mexicana PROY-NMX-AA-171-SCFI-2013 “Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de hoteles”; la cual fue aprobada y está próxima a publicarse. Esta norma orientará a los constructores, propietarios y administradores de los hoteles del país hacia un manejo responsable de los recursos y lograr con ello un menor consumo de la energía y, por tanto,

<sup>1</sup>Elaborado por el CMM con recursos provenientes del proyecto CONACYT III.

una menor huella de carbono.

Tabla 1: Límite máximo de consumo de energía eléctrica para los hoteles en la República Mexicana

Superficie construida en hoteles	Región climática			
	Templado	Cálido seco	Sub-húmedo	Húmedo
M <sup>2</sup>	kWh/m <sup>2</sup> año			
Mayores de 5000	60	90	120	90
Menores de 5000	35	50	50	45

Fuente: Elaborado por el CMM con datos propios, de GIZ, Grupo Posadas y UNAM.

El apartado del estudio relativo al consumo de energía de la NMX, desarrollado por el CMM, propone el valor máximo de consumo de electricidad en la edificación de nuevas instalaciones hoteleras. El estudio base consideró estándares de alta eficiencia energética disponibles en regulaciones y sistemas de calificación internacionales, así como, la valoración del consumo eléctrico de 521 hoteles<sup>2</sup>[1]. Con la información de todas las categorías turísticas, localizadas en las cuatro regiones de climas en que se dividió al país (templado, cálido seco, cálido subhúmedo y cálido húmedo), se logró obtener un mayor grado de certidumbre en los valores de eficiencia que los conseguidos en el programa CONACYT III. Con su aplicación se podrán alcanzar reducciones en el consumo de electricidad de los hoteles hasta en un 30 % del total, sin afectar la calidad del servicio que hoy ofrecen.

Para facilitar a diseñadores, constructores y administradores de las edificaciones dedicadas al hospedaje la comprensión de la Norma, personal especializado del CMM y un experto en diagnósticos energéticos y medición en campo de parámetros eléctricos revisaron de manera exhaustiva y adecuaron el MEEE. Esta tarea, como se mencionó anteriormente, se llevó a cabo de forma práctica en dos hoteles localizados en la Ciudad de México. Los sistemas y equipos analizados fueron: iluminación, acondicionamiento del aire, motores eléctricos y calentamiento del agua. La aplicación del primer nivel del MEEE facilitó conocer en ambos hoteles, el equipo instalado, la eficiencia de su diseño y comparar su eficiencia con las nuevas tecnologías. Por otro lado, se encontró inconveniente aplicar el segundo nivel del MEEE en los hoteles exis-

<sup>2</sup>Muestra que representa el 3 % del total de establecimientos del país.

tentes que no dispongan de los instructivos del fabricante. En estos casos, para una mayor certeza en la evaluación del potencial de ahorro por la sustitución de equipos y la rentabilidad de cada caso, se recomienda aplicar de manera directa el tercer nivel en los hoteles. Es decir, medir los parámetros operativos de los equipos, conocer las horas de operación de los aparatos, obtener sus eficiencias y estimar los costos de sustitución por un equipo nuevo.

En los casos del tercer nivel en proyectos de sustitución de equipos, se vio la necesidad de dar cumplimiento a lo que señala el MEEE, de forma tal que se verifique la correcta ejecución de los mismos y se documenten los ahorros reales que estos cambios generan.

Con el ejercicio realizado en ambos hoteles se concluyó que el MEEE ha sido implementado de manera exitosa, el trabajo en sitio permitió ampliar ciertos contenidos y simplificar algunos procedimientos, con lo que se espera una mayor facilidad de lectura y correcta aplicación por parte de los usuarios finales. Para la difusión del manual, será necesaria la participación de instituciones públicas y privadas.

## 5 DISCUSIÓN

Los valores de consumo máximo de electricidad de la Norma están diseñados para obtener un consumo eficiente de la energía por edificio. De forma que los administradores obtengan mejores resultados se recomienda:

- Analizar el consumo para cada uno de los usos particulares del edificio y compararlos entre sí anualmente, para identificar aumentos de eficiencia energética en la operación.
- Considerar en el análisis de eficiencia en los hoteles el factor de ocupación de huéspedes para evitar alguna desviación en la percepción de la eficiencia energética por aumento de ventas.
- Establecer como unidad de medida  $kWh/m^2$  cuarto ocupado al año, para analizar de manera independiente el comportamiento energético del hotel a lo largo del tiempo.
- Utilizar los parámetros (LMCE) que establece la NMX-AA-164-SCFI-2012 “Edificación Sustentable”, para valorar la eficiencia del consumo

eléctrico en usos complementarios en el hotel, diferentes al de hospedaje.

La aplicación del manual en dos hoteles, permitió identificar oportunidades de mejora en los equipos y sistemas instalados, y ayudó a dar certeza a los directivos en cuanto a las medidas que pueden disminuir el consumo energético con ahorros capaces de brindar rentabilidad a los proyectos. En particular, se reactivó el interés de la sustitución de motores eléctricos en el hotel Paseo de la Reforma, y de la consideración de una puerta doble en el vestíbulo sujeto a remodelación en el hotel de Av. Insurgentes. Este esfuerzo de los hoteles hace creer que es posible replicar las acciones del Manual en otros inmuebles y obtener resultados tangibles.

Se observó la conveniencia de que personal calificado en el tema de eficiencia energética realice proyectos de esta naturaleza, pues brindan una visión fresca sobre el estado de la instalación; lo que motiva entre los administradores el interés real de su implementación de acuerdo a lo observado. Se propone crear una figura de esta naturaleza en los grandes hoteles y, quizás por conglomerados, en las PYME.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La cultura de la medición debe permear en el sector hotelero mexicano para mejorar la eficiencia y competitividad de este. El indicador de consumo de energía por superficie (ICEE, kWh/m<sup>2</sup>año) ayuda a los hoteles a compararse contra sus pares en el mercado; el indicador de consumo de energía por cuarto ocupado ayuda al hotel a compararse contra sí mismo a lo largo del tiempo.

La “*NMX 171*” fue diseñada con estándares estrictos alcanzables en edificios con niveles altos de desempeño energético; proponer en la (NMX) niveles más laxos podría ocasionar que hoteles calificados como eficientes tuvieran un desempeño solo parcial, y que sigan operando con equipos ineficientes; el 40% del total de hoteles valorados alcanzó estos parámetros.

Los grandes hoteles forman parte de importantes cadenas y franquicias con departamentos encargados del mantenimiento de los edificios, con buenos estándares en el consumo de la energía; por el contrario, los hoteles de menor rango son los que tienen mayores problemas de eficiencia en sus equipos. Para alcanzar un mejor desempeño energético en estos hoteles son recomendables las empresas que operan con modelo (ESCO) (Empresas de servicios de energía); para lograr atraer a estas empresas al mercado de

los hoteles pequeños se propone desarrollar estrategias por grupos de hoteles y por zonas turísticas (por ejemplo, Tijuana o Veracruz), centrando la atención en los equipos de mayor consumo de electricidad: el acondicionamiento del aire.

El uso del MEEE es útil para edificios con una edad menor a treinta años, o bien, para equipos que dispongan de los manuales del fabricante o proveedor; a falta de ellos, se podrán consultar las placas de especificaciones técnicas del fabricante adheridas a los equipos. En ausencia de esta información, el estudio describe algunos ejemplos para la obtención de manera indirecta de las eficiencias de diseño.

El MEEE se constituye como una herramienta de gran utilidad para promover el diagnóstico de eficiencia energética en los hoteles, además de dar soporte al proyecto de norma PROY-NMX-AA-171-SCFI-2013 “*Requisitos y especificaciones de desempeño ambiental de hoteles*”. Sus procedimientos se han simplificado y adecuado para requerir en la evaluación de la eficiencia energética, la menor cantidad de recursos técnicos y económicos, con lo que se espera una aceptación amplia en el sector hotelero.

La antigüedad de un hotel influye en el consumo de energía debido a que, de manera precisa, determina la eficiencia en el tipo de los equipos instalados, los sistemas y el mayor desgaste; es común que los equipos no sean sustituidos al cumplir su vida útil. La información que arroja el MEEE facilitará a los administradores de hoteles tomar medidas correctivas, realizar estudios de factibilidad técnica con mayor certeza, e incluso sustituir equipos ineficientes con certidumbre. No obstante, la implementación del manual no sustituye una auditoría energética realizada por personal calificado. El manual puede ser complementado con conceptos de ingeniería económica y principios de evaluación financiera.

## REFERENCIAS

- [1] DATATUR (2011).

Agradecemos la aportación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) para la realización de este proyecto.

