

DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO APLICADO AL EDIFICIO DE PALACIO DE GOBIERNO DEL ESTADO DE CAMPECHE

ENERGY DIAGNOSIS APPLIED TO THE GOVERNMENT PALACE BUILDING OF THE STATE OF CAMPECHE

Luna-Medina I.M.¹, Martínez-Ruíz M.J.¹, Huchin-Miss M.I.¹, Escalante-Notario G.^{1*}

¹Universidad Autónoma de Campeche, Posgrado de la Facultad de Ingeniería, Campus V. Col. Ex-Hacienda Kalá, San Francisco de Campeche 24085, México

*gescalan@uacam.mx

RESUMEN

En este trabajo se presenta un diagnóstico energético realizado al edificio de Palacio de Gobierno del Estado de Campeche. Durante el diagnóstico se efectuó el análisis del uso energético para el periodo 2018 y 2019, así como actividades de supervisión física, recopilación de información de hábitos y costumbres relacionadas con el uso y consumo de energía, levantamientos de cargas y análisis de la línea base energética. Como parte de los resultados, se proponen los indicadores energéticos de consumo promedio mensual por superficie y consumo promedio mensual por persona, así como oportunidades de mejora relacionadas al uso significativo de energía para el aire acondicionado. Se pretende que estas propuestas se implementen dentro de un Sistema de Gestión de la Energía, para promover el ahorro y uso eficiente de la energía y

ayudar a reducir la generación de gases de efecto invernadero.

Palabras clave: Eficiencia energética; desempeño energético; diagnóstico energético.

ABSTRACT

This paper presents an energy diagnosis carried out on the building of the Government Palace of the State of Campeche. During the diagnosis, the analysis of energy use for the period 2018 and 2019 was carried out, as well as physical supervision activities, collection of information on habits and customs related to the use and consumption of energy, load lifting, and analysis of the energy baseline. As part of the results, the energy indicators of monthly average consumption per area and monthly average consumption per person are proposed, as well as improvement

opportunities related to the significant use of energy for air conditioning. It is intended that these proposals will be implemented within an Energy Management System, to promote saving and efficient use of energy and help reduce the generation of greenhouse gases.

Keywords: Energy efficiency; energy performance; energy diagnosis.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, la energía es un elemento clave para el desarrollo de la humanidad, ya que día a día se hace uso de ella y los costos de su utilización forman parte significativa del presupuesto diario de las organizaciones. El personal operativo y administrativo, es consciente de esta situación, así como del impacto ambiental que ocasionan las actividades que realizan y que, en la mayoría de los casos, se relacionan con usos no eficientes de la energía. El consejo de la Unión Europea ha identificado que uno de los principales centros de consumo energético se encuentra en el sector de la edificación, debido a que es el mayor consumidor específico de energía, con un consumo de energía del 40%, y alrededor del 75% de los edificios son ineficientes

desde el punto de vista energético [1]. Con el objetivo de converger en una solución a esta problemática, la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés) mediante la Norma ISO 50001 establece en 2011, los requisitos que debe cumplir un Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) dentro de una organización, con el propósito de aumentar la eficiencia energética, mejorar el desempeño energético y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero [2]. En México, la Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (CONUEE) creada en 2008, tiene como misión promover la eficiencia energética y fungir como órgano técnico en materia de aprovechamiento sustentable de la energía [3]. Actualmente, la CONUEE colabora en la creación de Sistemas de Gestión en distintos estados de la república mexicana a través del Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía (PRONASGEn), así como, en la publicación del Manual para la Implementación de un SGEn [4]. La organización del Manual para la Implementación de un SGEn es una derivación de la norma ISO 50001:2011 y su versión actualizada ISO 50001:2018 [5]. Esta última se fundamenta en 4 etapas

primordiales y a su vez se divide en 8 sub-etapas para el desarrollo e implementación de un SGE_n en edificios. Estas etapas juntas se conocen como el Ciclo de Deming o Ciclo de mejora continua; Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA) [6]. Para implementar un SGE_n, previamente se debe realizar un diagnóstico energético, que consiste en un análisis histórico del consumo de energía, el cual permite determinar el grado de eficiencia de los diferentes sistemas energéticos que componen todo el proceso energético de un inmueble [7]. Un diagnóstico energético se compone de 4 niveles subsecuentes, cada uno con mayor complejidad técnica. Los diagnósticos energéticos buscan ofrecer alternativas que permitan disminuir consumos energéticos y con ellos los costos asociados, tienen mayor impacto cuando se utiliza como herramienta dentro de un programa de gestión integral de la organización para obtener información e identificar oportunidades de mejora de su desempeño energético [8]. El desempeño energético son los resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, intensidad energética, el uso, consumo y ahorro de energía [6]. El presente trabajo tiene como objetivo realizar un diagnóstico

energético, nivel I, aplicado al edificio de Palacio de Gobierno del Estado de Campeche para su posible implementación en un Sistema de Gestión de la Energía bajo los estándares de la norma internacional ISO 50001:2018. Asimismo, pretende sentar un precedente para replicar este tipo de acciones en el resto de los edificios del Gobierno del Estado y lograr un impacto de manera social, económica y ambiental, con una visión a futuro reflejado en una disminución del consumo energético.

DESARROLLO

La **Figura 1** muestra un diagrama a bloques del procedimiento metodológico del diagnóstico energético para obtener el análisis del desempeño energético. Este procedimiento contiene seis etapas que se describen a continuación [6]:

1. Visita de campo

Permite hacer un diagnóstico de primer nivel en el que se puede evidenciar las problemáticas físicas de las instalaciones o cualquier irregularidad relacionada al uso de la energía

2. Recopilación de datos e información

Con ayuda del personal encargado, se solicita toda fuente de información o datos que marquen un registro en el uso,

consumo y demanda de los energéticos, tales como facturas eléctricas, mediciones, base de datos de sistemas fotovoltaicos interconectados a la red, entre otros que son utilizados en las instalaciones a evaluar.

3. Análisis de la información recopilada

A partir de la metodología descrita en la norma ISO 50001:2018, se realiza un análisis de la información recopilada para conocer la potencia instalada, el consumo energético mensual por tecnología y áreas auditadas e identificar los Usos Significativos de la Energía (USEn) y variables relevantes que afectan los USEn. Estos dos últimos, complementan la línea base energética, establecen las condiciones energéticas bajo las cuales se

encuentra la organización y permiten definir los Indicadores de Desempeño Energético (IDEn) de mayor impacto en la organización. Por lo tanto, a través de los IDEn, se evalúan las mejoras del desempeño energético cuando se implementen los proyectos como resultado de las oportunidades de mejora detectadas.

4. Análisis de los resultados

En esta etapa se analiza la información obtenida en el punto anterior, en donde se comparan valores, resultados, estimaciones y se da un punto de partida junto con los objetivos y metas propuestos por la alta dirección, para cumplir con los porcentajes de uso y ahorro de energía.



Figura 1.Diagrama a bloques del procedimiento metodológico del diagnóstico energético.

5. Identificación de áreas de oportunidad

Una vez evaluados y comparados los resultados, se procede a identificar los equipos, sistemas e instalaciones eléctricas, departamentos, áreas de trabajo, usos y costumbres del personal dentro del edificio que generen un consumo de energía y representen un alto nivel o mal manejo del consumo energético.

6. Recomendaciones de medidas correctivas, regulatorias y preventivas

En esta última etapa, se proponen recomendaciones para mejorar los usos de la energía fundamentadas en un estudio técnico-económico y que sean costo-efectivas para la alta dirección. La comunicación es esencial en este punto, para dar a conocer las recomendaciones a todo el personal y que éstas formen parte de la rutina diaria de trabajo y que permanezcan en el tiempo, sin restringir el confort y propiciando un uso adecuado de los equipos e instalaciones, resultando en un hábito de buenas prácticas e incentivando la mejora continua.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos comprenden el periodo de 2018 y 2019. El edificio de

Palacio de Gobierno del Estado se ubica en el Centro Histórico de la Ciudad de San Francisco de Campeche al sureste del territorio mexicano (**Figura 2**), es uno de los edificios más importantes de la ciudad debido a que alberga al Poder Ejecutivo del Estado de Campeche y nueve de sus principales secretarías. El edificio fue construido en el año 1962, tiene un área de construcción de 5,521 m², distribuido en 4 pisos y un mezanine; donde laboran cerca de 400 personas [9].



Figura 2. Localización del Palacio de Gobierno del Estado de Campeche en el sureste mexicano.

A principios de 2020 se realizó la visita física a las instalaciones y se elaboró un reporte identificando debilidades operativas en las instalaciones eléctricas, tales como, conductores eléctricos expuestos a daño mecánico, empalmados de manera incorrecta, terminales con presencia de corrosión y caídas de tensión por selección incorrecta de conductores.

Todas las anteriores inciden en el aprovechamiento de la energía del edificio [10]. Entre los principales datos obtenidos en la etapa dos del procedimiento metodológico del diagnóstico energético fueron los siguientes:

a. Consumo eléctrico

El consumo eléctrico del edificio de Palacio de Gobierno se obtuvo a partir de los datos de facturación de CFE. La **Tabla 1** muestra la cantidad de consumo mensual de energía eléctrica facturada entre 2018 y 2019. El factor de potencia se obtuvo a partir de la factura de consumo eléctrico.

El factor de potencia promedio anual fue de 98.73 y 99.13 para el periodo de 2018 y 2019, respectivamente. El consumo de energía eléctrica multiplicado por el factor de potencia da como resultado, la cantidad de energía efectiva consumida mensualmente. El edificio cuenta con sistema fotovoltaico interconectado para la generación de energía eléctrica, el promedio de energía generada mensualmente es 127 kWh. Las cifras mensuales de consumo de energía total se obtienen al sumar la energía efectiva consumida junto con la energía generada por sistema fotovoltaico. Mediante la comparación del consumo mensual de

energía total, se identificaron que los meses de mayor consumo fueron mayo, junio y julio para ambos periodos. El aumento en el consumo de energía eléctrica en los meses antes mencionados se debe al incremento de la temperatura por la época de año. Por lo que, el uso de los equipos de climatización es mayor.

b. Uso significativo de la energía

El levantamiento del inventario energético ayuda a identificar el estado operativo de todos los equipos eléctricos instalados con el propósito de conocer su consumo eléctrico y así elaborar acciones que ayuden a cumplir con las metas energéticas relacionadas al consumo de la energía. La distribución de las cargas instaladas se obtuvo a partir de la información aportada por el inventario [10]. A partir del levantamiento de cargas energéticas y la aplicación del análisis del desempeño energético realizado en el edificio, se obtuvieron los valores de carga energética total, uso total por horas de los equipos y el consumo promedio mensual; estos a su vez se dividen en tres principales grupos de consumo de energía, los cuales son: iluminación, aire acondicionado y misceláneos.

Tabla 1. Datos de facturación de energía eléctrica (CFE) de los períodos 2018 y 2019.

AÑO	MES	DEMANDA MÁXIMA (kW)	CONSUMO DE ENERGÍA (kWh/mes)	FACTOR DE POTENCIA (%)	ENERGÍA EFECTIVA CONSUMIDA (kWh/mes)	GENERACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO (kWh/mes)	CONSUMO DE ENERGÍA TOTAL (kWh/mes)
2018	Enero	207	51,060	98.94	50,518.76	119.98	50,638.74
	Febrero	237	54,138	98.85	53,515.41	128.68	53,644.10
	Marzo	228	59,561	98.79	58,840.31	149.97	58,990.28
	Abril	251	64,394	98.86	63,659.91	128.20	63,788.11
	Mayo	258	71,987	98.64	71,007.98	134.97	71,142.95
	Junio	236	68,969	98.64	68,031.02	118.52	68,149.55
	Julio	232	72,080	98.55	71,034.84	122.48	71,157.32
	Agosto	221	64,870	98.63	63,981.28	132.47	64,113.75
	Septiembre	230	63,767	98.74	62,963.54	125.78	63,089.32
	Octubre	234	68,984	98.63	68,035.47	134.97	68,170.44
	Noviembre	231	55,063	98.75	54,374.71	120.94	54,495.66
	Diciembre	229	51,850	98.75	51,201.88	107.48	51,309.35
2019	Enero	177	48,701	99.08	48,252.95	119.98	48,372.93
	Febrero	225	54,230	99.05	53,714.82	128.68	53,843.50
	Marzo	236	57,478	99.01	56,908.97	149.97	57,058.94
	Abril	231	63,204	99.15	62,663.61	128.20	62,791.81
	Mayo	271	79,665	98.98	78,852.42	134.97	78,987.39
	Junio	247	72,061	99.13	71,434.07	118.52	71,552.59
	Julio	220	71,633	99.04	70,945.32	122.48	71,067.80
	Agosto	224	67,653	99.14	67,071.18	132.47	67,203.66
	Septiembre	216	64,369	99.17	63,834.74	125.78	63,960.52
	Octubre	232	64,851	99.28	64,380.83	134.97	64,515.80
	Noviembre	206	55,038	99.26	54,630.72	120.94	54,751.66
	Diciembre	204	50,409	99.31	50,061.18	107.48	50,168.66

La **Figura 3** muestra la gráfica de la carga energética total instalada en el edificio, alcanzando un total de 455 kW instalados, de los cuales, el grupo con mayor carga instalada es el aire acondicionado con 251 kW que representa el 55% del total instalado; seguido por el grupo de misceláneos con

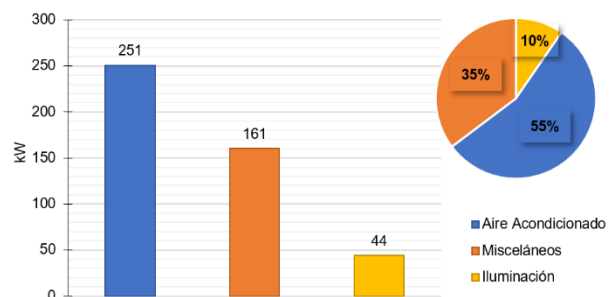


Figura 3. Carga energética total instalada (kW).

un consumo de 161 kW equivalente al 35%. Por último, se encuentra el grupo de iluminación con 44 kW, siendo este grupo el de menor carga instalada con un 10%.

En la **Figura 4** se muestra la gráfica del total de horas de uso mensual de los equipos por el tipo de carga. El grupo de consumo de energía de misceláneos presenta el porcentaje mayor (67%) de horas de uso con un total de 4,870 horas promedio al mes, seguido por el grupo de aire acondicionado con 1,400 horas, y, por último, el grupo de iluminación con 1,044 horas de uso promedio al mes equivalente al 14%.

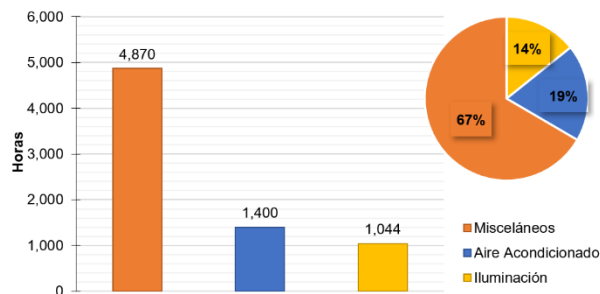


Figura 4. Horas de uso mensual por tipo de carga.

El consumo promedio mensual total en el edificio de gobierno (**Figura 5**), muestra que la carga de los equipos de aire acondicionado representa el mayor consumo mensual con 29,315 kWh (48%), seguido por los equipos misceláneos con 24,815 kWh y con 7,624 kWh se

encuentran los equipos de iluminación. Este grupo representa el de menor consumo mensual de energía eléctrica con el 12% del total.

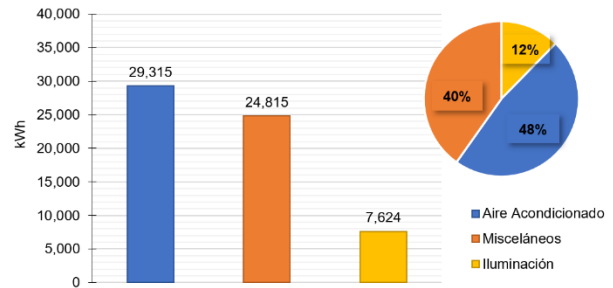


Figura 5. Consumo promedio mensual por el tipo de carga.

Con base en los resultados anteriores, se puede deducir, que el grupo que tiene el mayor número de horas de uso mensual por tipo de carga es el de misceláneos con 4,870 horas; seguido del grupo de aire acondicionado con 1,400 horas. Sin embargo, este último grupo, es el que tiene un mayor consumo promedio mensual con 29,315 kWh; superior al grupo de misceláneos con un consumo de 24,815 kWh, que equivale al 40% del total, es decir, no necesariamente los equipos que tienen un mayor número de horas de uso mensual deben tener un alto consumo promedio mensual.

Debido a la zona climática donde se encuentra ubicado el edificio de Palacio de gobierno, los hábitos en el uso correcto de los equipos, principalmente los de aire

acondicionado, juegan un papel importante en el tema de reducción del consumo de energía total.

c. Línea base energética

El análisis de línea base se obtuvo a partir de los datos de facturación, población (personas) dentro de las instalaciones y

área superficial de todas las zonas que integran el edificio de Palacio de Gobierno. La **Figura 6** muestra la gráfica de consumo mensual de energía por superficie construida que demandó el edificio durante 2018 y 2019.

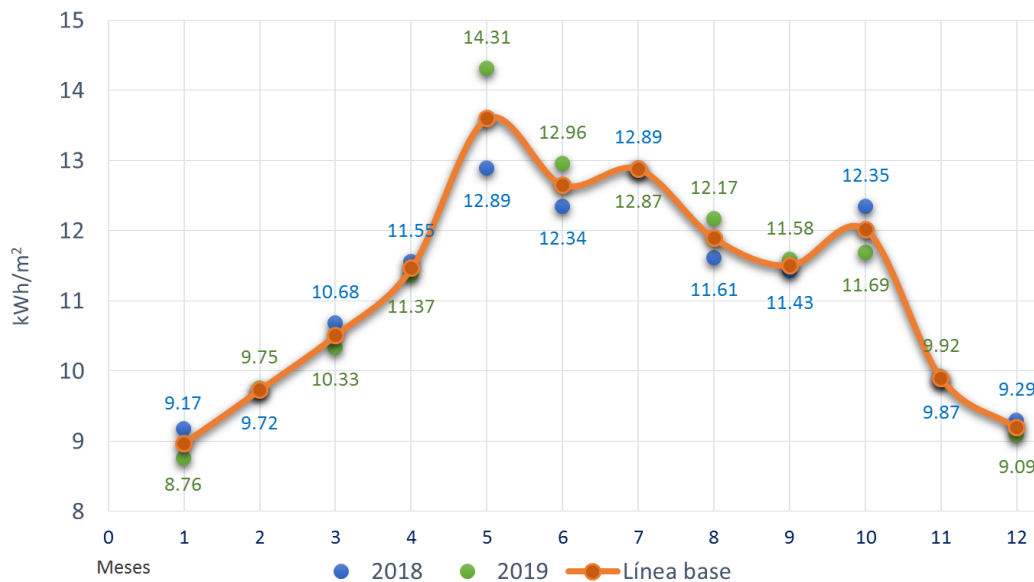


Figura 6. Línea base del consumo de energía/superficie construida (kWh/m²).

En los dos periodos evaluados, el consumo de energía muestra un incremento significativo durante los meses de abril a octubre, debido a que estos meses son más calurosos y requieren el uso de los equipos de aire acondicionado para normalizar la temperatura interna, en las diferentes zonas del edificio. Estos equipos de climatización son los de mayor carga energética por ende un mayor

consumo de energía mensual. Para el resto de los meses del año, presentan un consumo promedio mensual por debajo de los 11 kWh/m². Para tener una idea del comportamiento del consumo promedio mensual de los dos periodos evaluados, se realizó un ajuste computacional a los puntos graficados con el programa OriginLab, teniendo como resultado la línea base (línea naranja) de consumo de

energía/superficie construida en unidades de kWh/m² (primer Indicador de Desempeño Energético).

La **Figura 7** muestra el consumo mensual de energía por número de personas que laboran de forma permanente en Palacio de Gobierno.

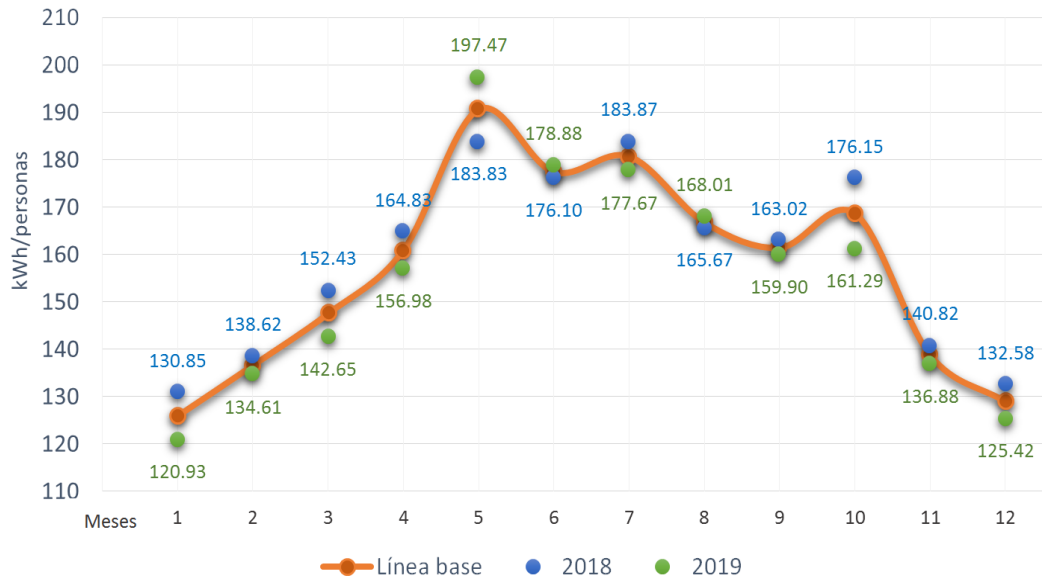


Figura 7. Línea base del consumo de energía/por persona (kWh/persona).

En el año 2018, el consumo de energía por persona obtuvo su valor máximo en el mes de julio con 183.87 kWh/persona; mientras que, en 2019 el valor máximo se presentó en el mes de mayo con 197.47 kWh/persona. Para ambos periodos, el mes de enero fue el que registró el menor consumo de energía, con una tasa mensual por debajo de los 131 kWh/persona (segundo Indicador de Desempeño Energético).

La línea base energética presenta un comportamiento análogo en ambos periodos evaluados. Durante los meses de

abril a octubre, existe un incremento significativo en la temperatura diaria, por lo que hay una alta demanda en el consumo de energía por los sistemas de aire acondicionado.

d. Indicadores energéticos

El análisis de desempeño energético nos entrega como resultado final, los indicadores energéticos que demuestran de manera general y simplificada las condiciones en que se encuentra las instalaciones del edificio de Palacio de Gobierno, en materia de eficiencia energética. Estos indicadores ayudarán a

la alta dirección para determinar si la implementación y el desarrollo del SGE en Palacio de Gobierno cumple con las medidas de ahorro de energía; esto comparando los resultados de períodos anuales con el objetivo de cumplir con los porcentajes de reducción de consumo energético y mantener valores de consumo eficiente en el edificio. Los consumos promedios mensuales con respecto a la superficie total construida y el número total de personas (figuras 6 y 7, respectivamente), son los indicadores principales que evaluarán el desarrollo del desempeño energético para el SGE de Palacio de Gobierno.

La **Tabla 2** muestra los indicadores energéticos de los años 2018 y 2019. Los valores en color azul muestran un resultado satisfactorio en el indicador de consumo promedio mensual por persona, pues señala una disminución del período 2018 al 2019, debido a una disminución del personal en el edificio. Sin embargo, los valores en color rojo muestran un aumento en el indicador de consumo promedio mensual por superficie, este aumento está por debajo del 1%, y es resultado del aumento en el consumo de energía en el edificio y la nula expansión

de sus instalaciones durante el período 2018 al 2019.

Para el año 2020 se tiene proyectado un aumento en el consumo de hasta 11.31 kWh/m². Respecto a las recomendaciones y oportunidades de mejora recomendadas para este caso de estudio se propone lo siguiente: en el caso de aire acondicionado (por ser el mayor USEn) será conveniente establecer una temperatura de confort para los periodos de primavera-verano y otoño-invierno para la climatización de los espacios de trabajo, otorgar a usuarios responsables el uso del control remoto de encendido y apagado para evitar fluctuaciones en el uso indebido de los equipos, ejecutar mantenimiento preventivo a los sistemas al menos 2 veces al año y planear un programa de reemplazo de equipos de mayor antigüedad (mayores a 8 años) con equipos eficientes priorizando la tecnología Inverter. En este mismo sentido será conveniente limitar la ganancia térmica por la envolvente, mediante la implementación de revestimientos reflectantes en el tejado para limitar la transferencia de calor al interior, el uso de domos solares en las áreas de servidores y bodegas de archivos muertos que

minimicen el uso de iluminación artificial. También se observa potencial para sustituir el vidrio común de los ventanales

orientados en el lado este y oeste del edificio por vidrio de baja emisividad, doble vidrio o vidrio filtrasol.

Tabla 2. Indicadores energéticos evaluados y estimados para el edificio de Palacio de Gobierno.

Concepto	Periodo 2018	Periodo 2019	Porcentaje variación anual *	Pronóstico consumo 2020 **	Porcentaje de reducción ***	Valor de consumo ideal ****
Consumo promedio mensual por superficie (kWh/m ²)	11.143	11.22	0.001%	11.31	6%	10.55
Consumo promedio mensual por persona (kWh/persona)	158.96	154.96	-0.04%	150.96	6%	145.66

* Porcentaje de aumento o disminución del valor del indicador del año 2019 con respecto al año 2018.

** Valor estimado del indicador para el año próximo a evaluar (2020) respecto al historial anual.

*** Porcentaje de reducción de ahorro energético en el valor del indicador sugerido por la alta dirección para el próximo ciclo de evaluación del SGen. Este porcentaje puede definirse como una meta de reducción del indicador evaluado y puede estar sujeto a cambios cada ciclo debido al cumplimiento o no de los objetivos y metas del SGen.

**** Valor ideal del indicador después de cumplir con el punto tres.

CONCLUSIONES

Se realizó el diagnóstico energético al edificio de Palacio de Gobierno del Estado de Campeche con el objetivo de integrarlo en el estudio del desempeño energético para su implementación en un Sistema de Gestión de la Energía bajo la norma ISO 50001:2018.

Por medio del inventario energético se determinaron tres principales grupos de consumo de energía en el edificio: iluminación, misceláneos y sistemas de aire acondicionado, estos últimos, con el

mayor porcentaje de consumo energético 48%, referente con la carga energética instalada del 55% en el edificio. Por último, se identificaron dos principales indicadores energéticos: el consumo promedio mensual con respecto a la superficie total construida y el consumo promedio mensual con respecto al número total de personas. Estos indicadores demuestran de manera general y simplificada las condiciones en que se encuentra el edificio de Palacio de Gobierno, en materia de eficiencia energética.

Al ser los equipos de aire acondicionado, el principal uso significativo de la energía se deberá priorizar las oportunidades de mejora hacia esta tecnología con la finalidad de mejorar el desempeño energético del edificio con visión a futuro de instaurar el Sistema de Gestión Energética.

REFERENCIAS

- [1] Diario Oficial de la Unión Europea (2010). Directiva 2010/31/UE del parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la eficiencia energética de los edificios. L153/13-35. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32010L0031&from=ES> (Fecha de consulta, Diciembre 2022)
- [2] International Organization for Standardization (2011). *ISO 50001:2011 Energy management systems — Requirements with guidance for use*. <https://www.iso.org/standard/51297.html>
- [3] Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2008). ¿Qué hacemos? <https://www.gob.mx/conuee/que-hacemos> (Fecha de consulta, enero 2023)
- [4] Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2018). Programa Nacional para Sistemas de Gestión de la Energía 2018. <https://www.gob.mx/conuee/acciones-y-programas/programa-nacional-para-sistemas-de-gestion-de-la-energia-2018#:~:text=As%C3%AD%2C%20la%20Conuee%20lanz%C3%B3%20a,uso%20sustentable%20de%20la%20energ%C3%ADa>(Fecha de consulta, enero 2023)
- [5] Asociación Española de Normalización y Certificación (2018). ISO 50001:2018 Sistemas de gestión de la energía - Requisitos con orientación para su uso. <https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:50001:ed-2:v1:es> (Fecha de consulta, Enero 2023)
- [6] Comisión Nacional para el Uso Eficiente de la Energía (2018). Guía de implementación e interpretación de requisitos del estándar ISO 50001:2018. https://www.conuee.gob.mx/transparencia/boletines/SGEEn/manuales/Guia_ISO_50001_2018_paginas_web1.pdf (Fecha de consulta, Febrero 2023)
- [7] Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica FIDE (2007). Elementos básicos de un diagnóstico energético orientado a programas de ahorro energía. https://www.fide.org.mx/?page_id=39580 (Fecha de consulta, Enero 2023)
- [8] Espinoza, F. (2015) ¿Qué hacer, un análisis energético o un diagnóstico energético? <http://www.energiza.biz/que-hacer-una-analisis-energetico-o-un-diagnostico-energetico/> (Fecha de consulta, Noviembre 2022)

- [9] Gobierno del Estado de Campeche (2020). Palacio de Gobierno del Estado de Campeche. <https://campeche.gob.mx/>
- 10] Luna Medina I.M. (2022). Diagnóstico energético aplicado al edificio de Palacio de Gobierno del Estado de Campeche, para su implementación en un sistema de gestión de la energía bajo la norma ISO 50001:2018. [Tesis de Maestría]. Universidad Autónoma de Campeche.