

UNIVERSIDAD DE SONORA
DIVISIÓN DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**ENERGY EFFICIENCY IN PUBLIC BUILDINGS:
A STEP TOWARD THE UN 2030 AGENDA
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Que para obtener el GRADO de
MAESTRÍA EN SUSTENTABILIDAD

Presenta:

Jesús Salvador Gutiérrez Ruelas

1942

Director:

Dr. Luis Eduardo Velázquez Contreras

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA



COORDINACIÓN DE PROGRAMA DEL POSGRADO EN SUSTENTABILIDAD ESPECIALIZACIÓN EN DESARROLLO SUSTENTABLE / MAESTRÍA EN SUSTENTABILIDAD

Hermosillo, Sonora, a 01 de agosto del 2020

Dr. Javier Esquer Peralta
Coordinador del Posgrado en Sustentabilidad
P R E S E N T E . -

Por este conducto, hago de su conocimiento que estoy de acuerdo que se realice el siguiente examen de posgrado:

Programa:	Maestría en Sustentabilidad:	X	Especialidad en Desarrollo Sustentable:	
Alumno (a):	Jesús Salvador Gutiérrez Ruelas			
Expediente:	209200894			
Fecha:	10 de agosto del 2020			
Hora:	10:00 am			
Edificio y Aula:	Plataforma Virtual			

Relación de Jurados:

	NOMBRE	FIRMA
PRESIDENTE:	Dr. Luis Eduardo Velázquez Contreras	
SECRETARIO:	M.S. David Slim Zepeda Quintana	
VOCAL:	Dra. Nora Elba Munguía Vega	
SUPLENTE:	Dr. Héctor Manuel Guzmán Grijalva	

A T E N T A M E N T E

MIEMBROS DEL JURADO



ÍNDICE

Índice de Contenido.

<u>Descripción</u>	<u>Página</u>
I. Objetivo Estratégico	1
II. Objetivo Específico	1
III. Metodología	2
IV. Artículo	6
V. Anexos	23

I. OBJETIVO ESTRATÉGICO

Fortalecer el programa de eficiencia energética en el Centro Ecológico del Estado de Sonora como coadyuvante en el cumplimiento de la Ley General de Cambio Climático.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desarrollar un análisis literario del estado del arte de prácticas de Auditoría Energética en edificios públicos.
- Diagnosticar la eficiencia energética inicial en un edificio público del Centro Ecológico del Estado de Sonora.
- Incrementar la eficiencia energética en un edificio público del Centro Ecológico del Estado de Sonora.

III. METODOLOGÍA

a) Tipo de Estudio

El presente estudio es por denominación Cuantitativo, ya que para la realización de dicho estudio es necesario el efectuar diversos cálculos numéricos de estimados de consumos energéticos y de distribución de energía; aunque cabe aclarar que en el presente estudio se efectúa también el análisis de comportamientos humanos con referencia al uso de la electricidad.

b) Diseño Metodológico

Este estudio se basa en la metodología de la UNEP titulada “Manual de Producción más Limpia-Eficiencia Energética”, o también abreviado en inglés como CP-EE, (2004); dicho estudio consta de cinco fases (Figura 1) las cuales se describen a continuación:

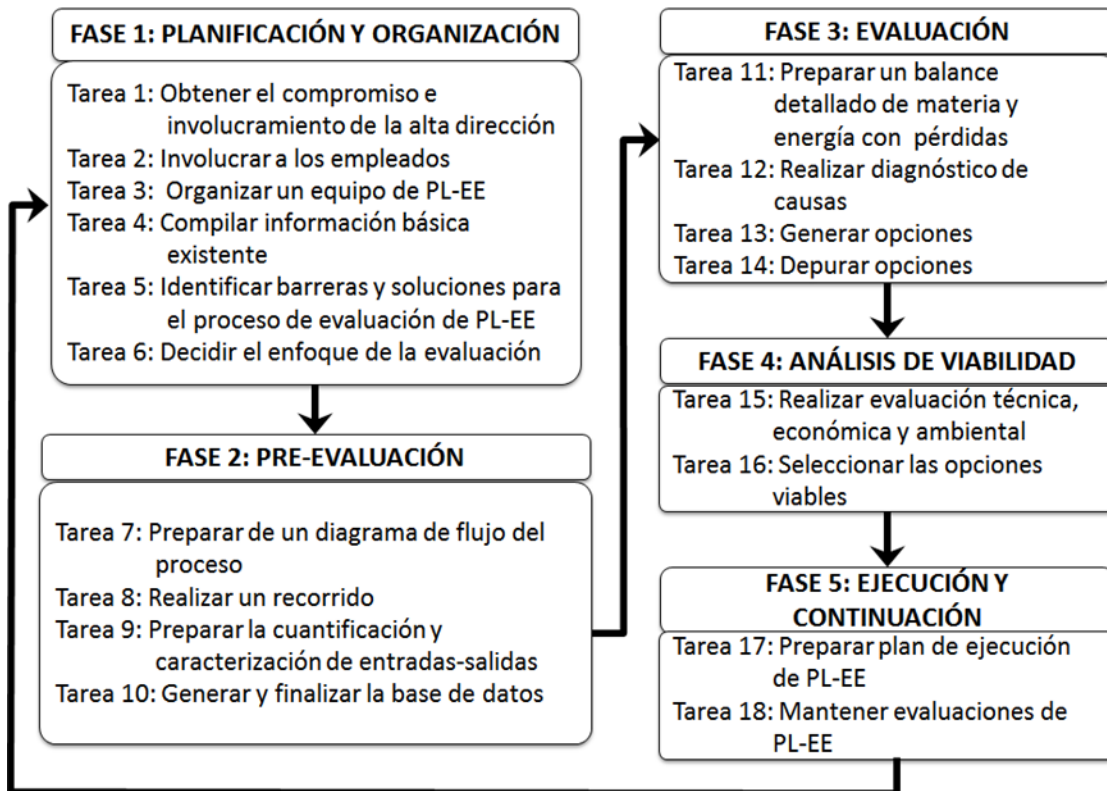


Figura 1. Programa de Eficiencia Energética basado en Producción más Limpia (PL-EE)
Fuente: UNEP, 2004. Cleaner Production – Energy Efficiency Manual. United Nations Environment Programme: Oxford. ISBN: 92-807-2444-4.

Fase 1: Planeación y Organización

La metodología de Producción más Limpia Orientada hacia una Eficiencia Energética tiene como uno de sus puntos fuertes la focalización en los procesos administrativos de la planeación y organización. Tenemos entonces que el proceso de planeación tiene como propósito el coordinar las actividades futuras, así como el formar un equipo de trabajo al que se le denomina equipo de sustentabilidad, para posteriormente asignar las responsabilidades a cada miembro del mencionado equipo de trabajo. A su vez, tenemos que el proceso de organización está orientado hacia los aspectos específicos para llevar a cabo las políticas de trabajo, el establecer tiempos de entrega y principalmente en la selección de estrategias óptimas para proporcionar los instrumentos adecuados para efficientizar los recursos a través de la correcta y precisa recolección de datos y medidas. Es importante señalar que es durante esta fase que se define el alcance del proyecto a trabajar.

Fase 2 y 3: Pre-Evaluación y Evaluación

Las fases de Pre-Evaluación y Evaluación de la metodología de PL-EE están dirigidas a un diagnóstico cuya finalidad es la identificación de áreas de oportunidad para la reducción de ineficiencias energéticas. Aunque podemos visualizar que en el esquema gráfico se indica estas fases como dos elementos separados, pero interconectados, el equipo de trabajo consideró propio hacer un solo diagnóstico inicial considerando el hecho de que no existe información previa.

La evaluación se realizó a través de tres vertientes de auditoría:

Tenemos que la primera vertiente de auditoría fue focalizada a determinar las áreas de entradas de calor al edificio principal, para lo que se realizó la caracterización de las instalaciones en el Edificio Principal del Centro Ecológico de Sonora, con la finalidad de determinar el área en metros cuadrados del edificio, determinar los materiales de construcción con los que se encuentra edificado dicho complejo, y de realizar una descripción de la vegetación en la zona donde se encuentra dicho complejo. Después, se auditó el interior de las instalaciones para identificar las fugas de calor que provocan un uso deficiente de los aires acondicionados que climatizan el edificio, y que por consiguiente ocasionan un desperdicio de energía. Posteriormente, se procedió a la toma y captura de las temperaturas en las caras exteriores e interiores de las paredes perimetrales con el

objetivo de identificar la diferencia de temperaturas, y con esto se generó un estimado del requerimiento de energía en el uso de aire acondicionado.

Ya que se encuentra la disyuntiva de que no existe un medidor de energía eléctrica en el Edificio Principal del Centro Ecológico de Sonora, la segunda vertiente se focalizó a realizar un inventario del equipamiento físico que consume energía eléctrica con el objetivo de estimar el consumo energético del área; así como de observar la condición física de los equipos y de las instalaciones eléctricas. Debido a que nos encontramos ante un panorama teñido de cierta incertidumbre en términos cuantitativos con respecto a la magnitud exacta de desperdicio a las condiciones observadas, se encuentra como una opción viable el asignar una advertencia cualitativa que indique la necesidad de intervención por parte de la alta dirección del Centro Ecológico como encargada del Edificio Principal del mismo.

La tercera vertiente de auditoría fue una auditoría “In Situ” sobre el comportamiento de los usuarios de la energía eléctrica en el Edificio Principal del Centro Ecológico de Sonora, y con esto, determinar la situación actual en términos de patrones de uso y consumo de dichos usuarios con respecto a la energía eléctrica.

Fase 4: Análisis de Viabilidad

Durante esta fase se analizaron los resultados obtenidos en las fases anteriores y se determinó la viabilidad del proyecto debido a las áreas de oportunidad que se encontraron en el Edificio Principal del Centro Ecológico de Sonora, así como a su vez se determinaron las soluciones a integrar en el complejo como medio para alcanzar una eficiencia energética en dicho edificio.

Fase 5: Ejecución y Continuación

Durante esta fase, se integraron al Edificio Principal del Centro Ecológico de Sonora todas aquellas soluciones determinadas durante la Fase 4, y se procedió a una ejecución de medidas que nos permitan el alcanzar una eficiencia energética en dicho edificio. Teniendo en cuenta que este proyecto es una continuación y a su vez, es una contribución a un plan de trabajo aún mayor el cuál busca la eficiencia energética en diversos edificios del Centro Ecológico de Sonora; se pretende que el presente trabajo realice un aporte, así como un reforzamiento a las labores conjuntas que se realizan en aras de la eficiencia energética, y qué a su vez, sirvan de precedentes para futuros proyectos de investigación.

c) Alcance

El presente estudio se realiza dentro de las inmediaciones del Centro Ecológico de Sonora (CES) el cuál se encuentra en la ciudad de Hermosillo, Sonora; dichas inmediaciones fungen como parque, y a su vez son un importante complejo turístico y de esparcimiento para los turistas, y para los propios ciudadanos de la ciudad de Hermosillo. El alcance del proyecto cubre el Edificio Principal en las inmediaciones del Centro Ecológico de Sonora, y el cual a su vez, se localiza en Carretera a Guaymas Km. 2.5, Cuauhtémoc, 83294 en Hermosillo, Sonora.

d) Objeto de Estudio

El principal objeto de estudio del presente proyecto de investigación es la auditoria energética en sí, por medio de la aplicación de dicha auditoría con el objetivo de impulsar el uso racional de energía dentro de las instalaciones del Centro Ecológico de Sonora.

e) Selección del Objeto de Estudio

La presente labor de investigación se realiza bajo el concepto de ser una muestra determinística, ya que surge como una iniciativa que busca alinear los edificios del CES de acuerdo con la Ley General de Cambio Climático en México. Es importante señalar que el Estado de Sonora, a través de la Comisión de Ecología y Desarrollo Sustentable del Estado de Sonora, y en mancuerna con la Universidad de Sonora, se encuentran creando y desarrollando proyectos que ayuden a mejorar la situación del país, y en específico del estado, ante la problemática actual de malas prácticas en términos de Sustentabilidad; es entonces, que de la mencionada iniciativa surge el presente trabajo de estudio, utilizando como medio la eficiencia energética en edificios públicos como mitigante a la preocupación más inmediata, el cambio climático.

f) Instrumentos de Recolección y Manejo de Datos

- Formato Inspección Infraestructura Física F01-IFFC.
- Formato Inspección Equipos Eléctricos, Electrónicos e Instalaciones Eléctricas F02-IEEIE.
- Formato Inspección Conductas Inadecuadas de Uso Eficiente de Energía F3-FICIUEF.

IV. ARTÍCULO



sustainability



Article

Energy Efficiency in Public Buildings: A Step toward the UN 2030 Agenda for Sustainable Development

Nora Munguia , Javier Esquer , Hector Guzman, Janim Herrera, Jesus Gutierrez-Ruelas  and Luis Velazquez *

Sustainability Graduate Program, Industrial Engineering Department, University of Sonora, Hermosillo, Sonora 83000, Mexico; javier.esquer@unison.mx (J.E.); hector.guzman@unison.mx (H.G.); janim_88@hotmail.com (J.H.); jasus_11@hotmail.com (J.G.R.)

* Correspondence: nora.munguia@unison.mx (N.V.); luis.velazquez@unison.mx (L.V.)

Received: 20 December 2019; Accepted: 4 February 2020; Published: 7 February 2020



Abstract: Within the context of the UN Sustainable Development Goals for the Agenda 2030, this article aims to explain and understand the usefulness of energy audits and their potential to reveal energy efficiency opportunities in a small public building located in northwestern Mexico. The methodological structure was adopted from the Cleaner Production–Energy Efficiency Manual published by the United Nations Program for the Environment. A case study approach was employed to examine how energy audits might potentially increase energy efficiency opportunities in the participating building. Amongst the findings, the primary source of energy wastage was occupants' behaviors. Furthermore, this study showed that energy audits could be useful to establish a baseline in situations where previous data were not available, to allow comparisons as well as to identify opportunities in old buildings for the purpose of increasing their energy efficiency performance. As a practical implication of this research, the Sonora government can be in a better position to assist the Mexico federal government in reaching some of the country's General Law on Climate Change objectives, particularly the one related on cutting down greenhouse gas emissions by 30% by the year 2020, and 50% by the year 2050, compared to those registered in 2000.

Keywords: energy audits; energy efficiency; public old buildings

1. Introduction

Since January 2016, various organizations around the world have committed to achieve the sustainable development goals (SDGs) specified in the United Nations Agenda 2030, such as General Mills, Kimberly-Clark, Siemens, and others [1]. The SDGs intend to alleviate poverty, inequality and climatic and environmental degradation, and to promote prosperity, peace and justice [2]. Even though each of the seventeen SDGs is important, the United Nations (UN) has stated that “the goal to achieve affordable and clean energy is especially important as it interlinks with other SDGs” [3].

With an increase in the prices of electricity and gas, customers are relentlessly pursuing various strategies to achieve cost reduction. For example, in the United States of America, the average price of a kWh of electricity to ultimate customers in July 2019 was 0.3% higher than that in July 2018 [4]. This increasing trend is likely to continue in the foreseeable future because of increasing costs in the energy market with respect to various resources, including crude oil and natural gas [5]. Various organizations have traditionally implemented energy management systems (EnMSs) to reduce the consumption of electricity and other energy sources, and to minimize the emission of greenhouse gases (GHGs). The primary outcome of an EnMS is a detailed report that outlines the energy efficiency performance of an organization that can be used as a methodology for increasing energy efficiency awareness, and ensuring continuous organizational improvement [6].

References

1. Embree, I. *How 17 Companies Are Tackling Sustainable Development Goals (and Your Company Can, Too)*—SDGfunders. 2016. Available online: https://www.huffpost.com/entry/how-17-companies-are-tack_b_11991808 (accessed on 28 June 2019).
2. Assembly UNG, UN. *Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development*; United Nations: New York, NY, USA, 2015.
3. United Nations. *The sustainable development Goals Report. 7 Affordable Clean Energy*; United Nations: New York, NY, USA, 2018.
4. US EIA. *Electric Power Monthly with Data for July 2019*; U.S. Energy Information Administration: Washington, DC, USA, 2019.
5. *Bloomberg: Energy*. 2019. Available online: <https://www.bloomberg.com/energy> (accessed on 1 February 2019).
6. Pelser, W.A.; Vosloo, J.C.; Mathews, M.J. c *J. Clean. Prod.* **2018**, *198*, 642–653. [CrossRef]
7. Marimon, F.; Casadesús, M. Reasons to adopt ISO 50001 energy management system. *Sustainability* **2017**, *9*, 1740. [CrossRef]
8. Jovanovic, B.; Filipovic, J. ISO 50001 standard-based energy management maturity model e proposal and validation in industry. *J. Clean. Prod.* **2016**, *112*, 2744–2755. [CrossRef]
9. Mckane, A.; Therkelsen, P.; Scodel, A.; Rao, P.; Aghajanzadeh, A.; Hirzel, S.; Zhang, R.; Prem, R.; Fossa, A.; Lazarevska, A.M.; et al. Predicting the quantifiable impacts of ISO 50001 on climate change mitigation. *Energy Policy* **2017**, *107*, 278–288. [CrossRef]
10. International Organization for Standardization. *ISO 50001—Energy Management System*; International Organization for Standardization: Geneva, Switzerland, 2018.
11. Morales, A.; Valencia, G.E.; Cardenas, Y.D. Identification of energy saving potential in steam boiler through an ISO Identification of energy saving potential in steam boiler through an ISO 50001 standard. *J. Phys. Conf. Ser.* **2018**, *1126*, 1–7. [CrossRef]
12. Antunes, P.; Carreira, P. Towards an energy management maturity model. *Energy Policy* **2014**, *73*, 803–814. [CrossRef]
13. Gopalakrishnan, B.; Ramamoorthy, K.; Crowe, E.; Chaudhari, S.; Latif, H. A structured approach for facilitating the implementation of ISO 50001 standard in the manufacturing sector. *Sustain. Energy Technol. Assess.* **2014**, *7*, 154–165. [CrossRef]
14. Ma, Z.; Cooper, P.; Daly, D.; Ledo, L. Existing building retrofits: Methodology and state-of-the-art. *Energy Build.* **2012**, *55*, 889–902. [CrossRef]
15. Kontokosta, C.E. Modeling the energy retrofit decision in commercial office buildings. *Energy Build.* **2016**, *131*, 1–20. [CrossRef]
16. Syngellakis, K.; Taylor, S.; Draeck, M.; Crick, F.; McNelis, B.; Tunnah, B.; Lemaire, X.; Owen, G.; Karakezi, S.; Kimani, J.; et al. *Sustainable Energy Regulation and Policymaking for Africa*; United Nations Industrial Development Organization—UNIDO: Vienna, Austria; Renewable Energy and Energy Efficiency Partnership—REEEP: Vienna, Austria, 2011.
17. Horsley, A.; France, C.; Quatermass, B. Delivering energy efficient buildings: A design procedure to demonstrate environmental and economic benefits. *Constr. Manag. Econ.* **2003**, *21*, 345–356. [CrossRef]
18. Energy USD. *Federal Building Energy Use Benchmarking Guidance*; United State Department of Energy: Washington, DC, USA, 2014.
19. Jiang, P.; Chen, Y.; Dong, W.; Huang, B. Promoting low carbon sustainability through benchmarking the energy performance in public buildings in China. *Urban. Clim.* **2014**, *10*, 92–104. [CrossRef]
20. Ruparathna, R.; Hewage, K.; Sadiq, R. Improving the energy efficiency of the existing building stock: A critical review of commercial and institutional buildings. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2016**, *53*, 1032–1045. [CrossRef]
21. US Department of Energy, Energy U.D. *Buildings Energy Data Book*; D&R International, Ltd: Silver Spring, MA, USA, 2012.
22. Natural Resources Canada. *Energy Efficiency Trends in Canada, 1990 to 2009*. 2012. Available online: <http://oee.nrcan.gc.ca/publications/statistics/trends11/pdf/trends.pdf> (accessed on 28 June 2019).

23. US Department of Energy, Energy U. D. *Advanced Energy Retrofit Guide: Practical Ways to Improve Energy Performance*; United State Department of Energy: Washington, DC, USA, 2011.
24. Borgstein, E.H.; Lamberts, R.; Hensen, J.L.M. Evaluating energy performance in non-domestic buildings. *Energy Build.* **2019**, *128*, 734–755. [CrossRef]
25. Lee, S.H.; Hong, T.; Piette, M.A.; Taylor-Lange, S.C. Energy retro fit analysis toolkits for commercial buildings: A review. *Energy* **2015**, *89*, 1087–1100. [CrossRef]
26. Pérez-Lombard, L.; Ortiz, J.; Pout, C. A review on buildings energy consumption information. *Energy Build.* **2008**, *40*, 394–398. [CrossRef]
27. Colombier, M.; Li, J. Managing carbon emissions in China through building energy efficiency. *J. Environ. Manag.* **2009**, *90*, 2436–2447.
28. Martínez-Molina, A.; Tort Ausina, I.; Cho, S.; Vivancos, J. Energy efficiency and thermal comfort in historic buildings: A review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2016**, *61*, 70–85. [CrossRef]
29. Northern Ireland Housing Executive. *Energy Efficiency Good Practice Guide for Refurbishment of the Residential Sector (Low Rise) 2015*; Northern Ireland Housing Executive: Belfast, UK, 2015.
30. UNEP. *Cleaner Production-Energy Efficiency Manual: Guidelines for the Integration of Cleaner Production and Energy Efficiency*, United Nations Environment Programme: Washington, DC, USA, 2004.
31. Camara de Diputados Chamber of Deputies. *Ley General de Cambio Climático—Climate Change General Act*, Mexico Government: Mexico City, Mexico, 2018.
32. Mexican Government. *Intended Nationally Determined Contribution (INDC)*; Mexico Government: Mexico City, Mexico, 2014.
33. SEMARNAT. *Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). Visión 10-20-40*; SEMARNAT: Mexico City, Mexico, 2013.
34. Rimstar. *Heat Transfer/Loss Calculators*. Available online: https://rimstar.org/renewnrg/heat_transfer_loss_calculations.htm (accessed on 28 June 2019).
35. ASHRAE. *2002 ASHRAE Handbook: Refrigeration*; American Society of Heating, Refrigerating & Air-conditioning Engineers: Atlanta, Georgia, 2002.
36. Fernández-agüera, J.; Sendra, J.; Dominguez, S. Protocols for measuring the airtightness of multi-dwelling units in Southern Europe. *Preced. Eng.* **2011**, *21*, 98–105. [CrossRef]
37. Goubran, S.; Qi, D.; Saleh, W.F.; Wang, L.L. Comparing methods of modeling air infiltration through building entrances and their impact on building energy simulations. *Energy Build.* **2017**, *138*, 579–590. [CrossRef]
38. Dall'O', G.; Speccher, A.; Bruni, E. The Green Energy Audit, a new procedure for the sustainable auditing of existing buildings integrated with the LEED Protocols. *Sustain. Cities Soc.* **2012**, *3*, 54–65. [CrossRef]
39. Delzendeh, E.; Wu, S.; Lee, A.; Zhou, Y. The impact of occupants' behaviors on building energy analysis: A research review. *Renew. Sustain. Energy Rev.* **2017**, *80*, 1061–1071. [CrossRef]
40. Masoso, O.T.; Grobler, L.J. The dark side of occupants' behaviour on building energy use. *Energy Build.* **2010**, *42*, 173–177. [CrossRef]
41. Alajmi, A. Energy audit of an educational building in a hot summer climate. *Energy Build.* **2012**, *47*, 122–130. [CrossRef]
42. Sayed, M.; Danish, S.; Senjyu, T.; Ibrahim, A.M.; Ahmadi, M.; Motin, A. A managed framework for energy-efficient building. *J. Build. Eng.* **2019**, *21*, 120–128.
43. Adeyeye, K.; Osmani, M.; Brown, C. Energy conservation and building design: The environmental legislation push and pull factors. *Struct. Surv.* **2007**, *25*, 375–390. [CrossRef]
44. Xu, L.; Li, L. The strategies of energy efficiency retrofit of old industrial building. *Appl. Mech. Mater.* **2013**, *410*, 537–541. [CrossRef]
45. Dall'O', G.; Dall'O', G. *Green Energy Audit of Buildings: A Guide for a Sustainable Energy Audit of Buildings*; Springer-Verlag: Berlin/Heidelberg, Germany, 2013.
46. Nair, G.; Gustavsson, L.; Mahapatra, K. Factors influencing energy efficiency investments in existing Swedish residential buildings. *Energy Policy* **2010**, *38*, 2956–2963. [CrossRef]
47. Hong, T.; Taylor-Lange, S.C.; D'Oca, S.; Yan, D.; Corgnati, S.P. Advances in research and applications of energy-related occupant behavior in buildings. *Energy Build.* **2016**, *116*, 694–702. [CrossRef]



© 2020 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

V. ANEXOS

Anexo 1. Imagen de Matriz de Transferencia de Calor creada para fines de las estimaciones necesarias en materia.




CLAVE	ESPACIO	ELEMENTO	ORIENTACION	ÁREA (m²)	CLAVE MATERIAL	RESISTENCIA TÉRMICA (m²C/W)	VALOR DE "U" TRANSMITANCIA (W/m²C)	CALOR TRANSFERIDO (kW)	CALOR TRANSFERIDO POR METRO CUADRADO (kW/m²)
SA-1	SALA AUDIOVISUAL	MURO	POÑIENTE	161	L1	0.3488	0.9	7.39	0.05
SA-2	SALA AUDIOVISUAL	MURO	NORORIENTE	35	L1	0.3488	0.9	1.61	0.05
SA-3	SALA AUDIOVISUAL	MURO	SURORIENTE	59.95	L1	0.3488	0.9	2.75	0.05
SA-4	SALA AUDIOVISUAL	VENTANA	NORPONIENTE	2.42	V1	0.2262	5.26	0.17	0.07
SA-5	SALA AUDIOVISUAL	VENTANA	NORPONIENTE	2.42	V1	0.2262	5.26	0.17	0.07
SA-6	SALA AUDIOVISUAL	VENTANA	NORPONIENTE	2.42	V1	0.2262	5.26	0.17	0.07
SA-7	SALA AUDIOVISUAL	VENTANA	NORPONIENTE	2.42	V1	0.2262	5.26	0.17	0.07
SA-8	SALA AUDIOVISUAL	VENTANA	NORPONIENTE	2.42	V1	0.2262	5.26	0.17	0.07
SA-9	SALA AUDIOVISUAL	CUBIERTA	HORIZONTAL	280.21	C1	1.79	0.5	2.50	0.01
SA-10	SALA AUDIOVISUAL	CUBIERTA	INCLINADA AL PONIENTE	165	C1	1.79	0.5	1.47	0.01
C-1	CAFETERIA	MURO	SUR	28.17	L1	0.3488	0.9	1.29	0.05
C-2	CAFETERIA	MURO	NORORIENTE	12.2	L1	0.3488	0.9	0.56	0.05
C-3	CAFETERIA	VENTANA	SUR	3.62	V1	0.2262	5.26	0.26	0.07
C-4	CAFETERIA	VENTANA	SUR	15.18	V1	0.2262	5.26	1.07	0.07
C-5	CAFETERIA	VENTANA	POÑIENTE	78	V1	0.2262	5.26	1.98	0.07
C-6	CAFETERIA	CUBIERTA	INCLINADA AL SUR	170	C1	1.79	0.5	1.52	0.01
AC-1	RACEN CAFETERIA	MURO	NORORIENTE	15.4	L1	0.3488	0.9	0.71	0.05
AC-2	RACEN CAFETERIA	MURO	NORPONIENTE	9.35	L1	0.3488	0.9	0.43	0.05
AC-3	RACEN CAFETERIA	MURO	SURORIENTE	9.35	L1	0.3488	0.9	0.43	0.05
AC-4	RACEN CAFETERIA	MURO	SURPONIENTE	9	L1	0.3488	0.9	0.41	0.05
AC-5	RACEN CAFETERIA	LOSA	HORIZONTAL	20.3	C2	0.06	3.71	5.41	0.27
AC-6	RACEN CAFETERIA	VENTANA	NORORIENTE	0.69	V1	0.2262	5.26	0.05	0.07
SO-1	SOLVEMINISTERIO	MURO	NORPONIENTE	39.5	L1	0.3488	0.9	1.81	0.05

Anexo 2. Evidencia fotográfica de infraestructura física y de equipos e instalaciones eléctricas.

Ineficiencias en infraestructura:

Ubicación	Nomenclatura	Tipo de ineficiencia	Observaciones	Foto
Administración	IU	Leve	Abertura entre muros	
Administración	IMP	Severa	Agujero en el piso de madera	
Administración	IP	Severa	Ausencia de plafones en el techo	
Sala audiovisual	IV	Leve	Vidrio roto	

Ineficiencias en equipos e instalaciones eléctricas:

Ubicación	Nomenclatura	Tipo de ineficiencia	Equipo	Condiciones del equipo	Foto
Adm. Secretarial (S)	EM	Leve	Aire Acondicionado	EI AC se sostiene por medio de alambres	
Cafetería	ER	Moderada	Nevera/ Congelador	Sonido: La nevera suena y vibra al estar funcionando	
Cafetería	ET	Moderada	Congelador Frigidaire	Congelador en condiciones deplorables, se sobrecalienta al estar en funcionamiento, no cierra bien la tapa y tiene un mal aislamiento.	

Anexo 3. Inventario de equipos en el edificio principal del CES.

Inventario de Equipos							
Ubicación	Nombre o Tipo	Cantidad	Número de Serie O Modelo	Potencia	Potencia * equipo	Unidad	Conversión en kW
Administración D	Aire acondicionado Rheem 1 ton	1	KF-35GW/Aa	1,160	1,160	Watts	1.16
Administración D	Regulador Chicago Digital Power	1	R2C-AVR1008	400	400	Watts	0.4
Administración D	Computadora-Monitor View Sonic	1	SGB114424604	250	250	Watts	0.25
Administración D	Refrigerador General Electric 3.2 pies cúbicos	1	TA04y07ssO	115	115	Watts	0.115
Administración D	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	8	ELM2	64	512	Watts	0.512
Administración S	Aire Acondicionado Rheem 1 ton	1	KF-35GW/Aa	1,160	1,160	Watts	1.16
Administración S	Computadora Hp	1	HP Compaq Pro 6300 Small	250	250	Watts	0.25
Administración S	Regulador Chicago Digital Power	1	R2C-AVR1008	400	400	Watts	0.4
Administración S	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	5	ELM2	64	320	Watts	0.32
Administración S	Microondas Sharp	1	H4091	1200	1200	Watts	1.2
Administración SUB	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	5	ELM2	64	320	Watts	0.32

Administración SUB	Aire Acondicionado Rheem 1 ton	1	KF-35GW/Aa	1,160	1,160	Watts	1.16
Administración SUB	Computadora Hp	1	CNC238QTV8	250	250	Watts	0.25
Administración SUB	Regulador Chicago Digital Power	1	R2C-AVR1008	400	400	Watts	0.4
Administración EDU	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	5	ELM2	64	320	Watts	0.32
Administración EDU	Aire Acondicionado Rheem 1 ton	1	KF-35GW/Aa	1,160	1,160	Watts	1.16
Administración EDU	Computadora Gateway	1	Dx-2000	250	250	Watts	0.25
Administración EDU	Impresora HP	1	P1102W	370	370	Watts	0.37
Administración EDU	Regulador TDE	1	Pro 2000	1000	1000	Watts	1
Administración EDU	Bocinas Harman Kardon Hk19.5	3	Harman Kardon Hk19.5	24	24	watts	0.024
Administración EDU	Cafetera	1	CAF	1200	1200	Watts	1.2
Administración REC	Enfriador de Agua Ozarka	1	Mdd10cb -xaz	500	500	Watts	0.5
Administración REC	Aire Acondicionado Rheem 2 ton	1	KF-70GW/Aa	2280	2280	Watts	2.28
Administración REC	Impresora industrial Konica Minolta	1	bizhub C250	1560	1560	Watts	1.56
Administración REC	Abánico Optimus	1	Rc-a01 2000	50	50	Watts	0.05
Administración REC	Monitor AOC	1	TFT22W90PS	50	50	Watts	0.05
Administración REC	CPU DELL	1	Optiplex 760	305	305	Watts	0.305
Administración REC	Regulador CDP	1	R2C-AVR1008	400	400	Watts	0.4
Administración REC	Computadora Pixxo	1	Amd-Xpg	250	250	Watts	0.25
Administración REC	Regulador CDP	1	R2C-AVR1008	400	400	Watts	0.4
Administración REC	Receptor de Señal INTELLINET	1	FPV 5.8G	65	65	Watts	0.065
Administración REC	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	8	ELM2	64	512	Watts	0.512
Administración REC	Bocinas Harman Kardon Hk19.5	3	Harman Kardon Hk19.5	24	24	watts	0.024
Sala Audiovisual	Centrales de Aire Acondicionados (20 ton)	2	S668525182	25,000	50,000	watts	50
Sala Audiovisual	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	28	ELM2	64	1792	Watts	1.792
Sala Audiovisual	Proyector BenQ	1	MS 531	252	252	Watts	0.252
Sala Audiovisual	TV Samsung Smart 52 plg	2	UN58MU6120FXZX	360	720	Watts	0.72
Sala Audiovisual	Focos Ahorradores en forma Campana	5	ESPIRAL 32W LUZ BLANCA	32	160	Watts	0.16
Sala Audiovisual	Equipo de Audio KEMPLER & STRAUSS	1	BOOM 15"	2400	2400	Watts	2.4

Sala Audiovisual	Lámpara Fluorescentes Singulares Phillips	4	F96T8/TL841 PLUS	59	236	Watts	0.236
Sala Audiovisual	Receptor de Señal TENDA	1	N301	35	35	Watts	0.035
Sala Audiovisual	Enfriador de Agua Ozanka	1	Mdd10cb -xaz	500	500	Watts	0.5
Terraza y Circulación + Fuente	Bomba Fuente	1	M1116B63564	2200	2200	Watts	2.2
Terraza y Circulación + Fuente	Focos Ahorradores	3	ESPIRAL LUZ BLANCA	32	96	Watts	0.096
Sanitarios	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	2	Philips Modelo 6500	64	128	Watts	0.128
Sanitarios	Lámpara Fluorescentes Singulares Phillips	2	Philips Modelo 6500	64	128	Watts	0.128
Cafetería	Bocina	2	Pioneer DM-40	35	70	Watts	0.07
Cafetería	Ventiladores de techo 52" níquel	2	MODELO# 293980	130	260	Watts	0.26
Cafetería	Foco fluorescente compacto marca ECOSMART	9	FOCO ESPIRAL LUZ BLANCA	32	288	Watts	0.29
Cafetería	Raqueta Electrica Marca: IPSA	1	EL-8530	30	30	Watts	0.03
Cafetería	Cortina de Aire Soler & Palau	1	A260846	270	270	Watts	0.27
Cafetería	Televisión Plana	1	Auria	240	240	Watts	0.24
Cafetería	Lámpara Luz Led	9	TecnoLite	10	90	Watts	0.09
Cafetería	FOCO LED LUZ AMARILLA	7	MODELO# 19118 1	2.5	17.5	Watts	0.02
Cafetería	Nevera/ Congelador	1	Metafrio CHC- 200 CURVO	450	450	Watts	0.45
Cafetería	Impresora de tickets Bixolon	1	USACGKA10090177	20	20	Watts	0.02
Cafetería	Refrigerador Criotec Doble	2	CFX-13	120	240	Watts	0.24
Cafetería	Refrigerador IMBERA	2	VR-35/ SN: 081110200263	304.33	608.66	Watts	0.61
Cafetería	Microondas Vollrath	1	MWA7025	1200	1200	Watts	1.20
Cafetería	Congelador/Nevera	1	Metafrio CHC- 200 CURVO	80	80	Watts	0.08
Cafetería	Lámpara fluorescente Lithonia Lighting Fluorescent	2	Philips Modelo 6500	64	128	Watts	0.13
Cafetería	Congelador Frigidaire	1	FFCC13C4HQW9	570	570	Watts	0.57
Cafetería	Refrigerador Criotec Sencillo	2	CFX-13	90	180	Watts	0.18
Cafetería	Enfriador Honeywell	1	CL-151	126	126	Watts	0.13
Cafetería	Bocina Rider	1	SPE-823YT	400	400	Watts	0.40

Anexo 4. Programa De Eficiencia Energética.



Objetivo Especifico 1.- Cuantificar el impacto económico y ambiental derivado de las ineficiencias energéticas.

Meta 1. Identificar al menos el 80% de las fuentes de ineficiencia energética.

Actividades:

1.1 Inspección y monitoreo de infraestructura, equipo, instalaciones y conductas.

1.1.1. *Inspección de planta física.* Esta actividad consiste en verificar la existencia de fugas potenciales de calor en puertas, ventanas, techos, paredes y otros posibles medios y que, por ende, ocasionan que los aires acondicionados trabajen por más tiempo consumiendo así mayor energía eléctrica que la que deben consumir en condiciones normales. En específico, el verificador tiene que identificar huecos, ranuras y/o grietas por donde pueda escaparse el calor. En caso de existir la fuga de calor, se deberá documentar a detalle en el formato F1-IFFC y se le deberá notificar a la brevedad posible la existencia de la fuga al supervisor energético; el cual deberá de notificar, a la brevedad posible, a la instancia correspondiente con la finalidad de que se corrija la situación. De ser posible, se documentará mediante evidencia multimedia. La inspección de la planta física deberá llevarse a cabo durante el primer día hábil de cada mes; siempre y cuando la inspección anterior no haya tenido reporte de fugas de calor. De existir una o más fugas de calor, en cualquier inspección, se deberá de realizar una inspección de esa fuga cada tercer día con la finalidad de verificar si la fuga sigue existiendo a pesar de haber sido reportada al supervisor energético. De haber sido eliminada la fuga de calor se documentará en el formato F1-IFFC y la próxima inspección se hará el primer día hábil de cada mes.

1.1.2. *Inspección de equipos eléctricos, electrónicos e instalaciones eléctricas.* Esta actividad consiste en una verificación visual y auditiva del funcionamiento normal de los aires acondicionados, luminarias, aparatos electrónicos y eléctricos y de las instalaciones eléctricas que pudieran originar ineficiencia energética. En el caso específico de aires acondicionados, es importante observar una de las siguientes condiciones: si la

temperatura en el área donde está instalado es confortable, si el aire acondicionado está emitiendo ruido anormal, si el equipo se encuentra en condiciones normales o ha sido modificado, dañado o le falta alguna pieza, en el caso de existir dos o más aires acondicionados en un área se deberá verificar que ambos estén funcionando. En el caso de las luminarias, se deberá verificar que estén funcionando correctamente; es decir, que no estén parpadeando o que no estén emitiendo un ruido anormal. En el caso de los equipos electrónicos se deberá de verificar principalmente que no exista un sobrecalentamiento de estos. En el caso de las instalaciones eléctricas se deberá verificar visualmente que no existan situaciones donde haya cables sueltos, pelados, enchufes sueltos o situación que indiquen una posible eficiencia energética. Toda situación anómala que de sospecha de una ineficiencia energética deberá ser documentada en la segunda sección del formato F02-IEEIE y se le deberá notificar a la brevedad al supervisor energético; el cual deberá de notificar, a la brevedad posible, al supervisor de mantenimiento. De ser posible, se documentará mediante evidencia multimedia. La inspección de equipos eléctricos, electrónicos e instalaciones eléctricas deberá llevarse a cabo durante el segundo día hábil de cada mes; siempre y cuando la inspección anterior no haya tenido reporte de ineficiencias energéticas. De existir una o más eficiencias energéticas, en cualquier inspección, se deberá de realizar una inspección cada tercer día con la finalidad de verificar si la ineficiencia energética sigue existiendo a pesar de ser haber sido reportada al supervisor energético. De haber sido eliminada la fuga de calor se documentará en el formato F02-IEEIE y la próxima inspección se hará el segundo día hábil de cada mes. Cabe mencionar, que a las fallas físicas, visuales o auditivas que se encuentren en los equipos o instalaciones eléctricas no se les deberá aplicar ningún factor de castigo, debido a que su corrección será sugerida a los Directivos o encargados de lugar donde se encuentre dicha falla.

1.1.3. *Monitoreo del ajuste de temperatura de los aires acondicionados.* Para efecto de este punto, se entiende como fuente de ineficiencia, todos aquellos ajustes al termostato de temperatura por arriba o por debajo del rango de 22-26°C que es el rango recomendado por la Sociedad de Ingenieros de Calefacción y Aire Acondicionado (ASHRAE 1992). La verificación visual de temperatura en el termostato se hará dos veces al día de lunes a viernes, días hábiles. La hora de inspección debe ser variable, pero existiendo una diferencia mínima de 3 horas y máxima de 5 horas entre cada inspección. El registro del evento de temperaturas fuera de rango se documentará en el formato F02-IEEIE. De ser posible, se documentará mediante evidencia multimedia. Una vez registrado el evento, se notificará a la brevedad posible al supervisor energético; el cual tendrá que acudir al área donde se registró el evento para determinar las circunstancias en que sucedió. El supervisor energético documentara a detalle en la bitácora diaria las circunstancias que originaron el evento y el área responsable del mismo.

1.1.4. *Monitoreo de conductas de uso ineficiente de energía eléctrica.* Para efecto de este punto, se considera fuente de ineficiencia todos aquellos comportamientos de personas en las instalaciones que generen un desperdicio en energía eléctrica. Estos pueden ser

muy variados y presentarse de manera que suelen pasar desapercibidos sino se presta la atención adecuada. En general, se deberá documentar puertas o ventanas abiertas en áreas donde este prendido el aire acondicionado, aires acondicionados prendidos en áreas desocupadas o en días u horarios inhábiles, luminarias encendidas en áreas desocupadas o en días u horarios inhábiles. Aparatos electrónicos encendidos sin estar en uso y cualquier otra actividad que a criterio del verificador conlleve a un desperdicio de energía eléctrica. Esta inspección se llevará a cabo una vez cada hora durante la jornada laboral. El registro de conductas que originen un desperdicio de energía se documentara en el formato F3- . De ser posible, se documentará mediante evidencia multimedia.

Meta 2. Clasificar el 100% de las ineficiencias energéticas registradas.

Actividades:

1.2 Clasificación de ineficiencias energéticas en infraestructura. Toda ineficiencia energética registrada deberá ser clasificada de acuerdo a las siguientes categorías:

- 1.2.1 **Ineficiencia severa:** Todo registro que involucre el desperdicio de energía eléctrica en el uso de aire acondicionado, equipo electrónico, eléctrico, luminarias y/u otros aparatos, maquinas o dispositivos con un consumo mayor a los 60 Wh que aconteció en horario no laboral; incluye días festivos e inhábiles. Se consideran también dentro de esta categoría a las zonas refrigeradas donde existan fugas a través de huecos mayores de 10 x 10 cms. El factor de castigo será un aumento al consumo del equipo de aire acondicionado del 30%.
- 1.2.2 **Ineficiencia moderada:** Todo registro que involucre el uso de aire acondicionado, luminarias y/u otros aparatos, maquinas, equipos y/o dispositivos con un consumo mayor a los 60 Wh que aconteció en horario laboral. Se consideran también dentro de esta categoría a las zonas refrigeradas donde existan fugas a través de huecos mayores de 5 x 5 cms. El factor de castigo será un aumento al consumo del equipo de aire acondicionado del 15%.
- 1.2.3 **Ineficiencia leve:** Todo registro que **no involucre** el uso de aire acondicionado, maquinas, equipos y/o dispositivos con un consumo mayor a los 60 Wh que aconteció en horario laboral. Además se consideran también dentro de esta categoría a las zonas refrigeradas donde existan fugas a través de huecos menores de 5 x 5 cms. El factor de castigo será un aumento al consumo del equipo de aire acondicionado del 5%.

Meta 3. Estimar de consumo desperdiciado.

Actividades:

1.3 Cálculo de consumo energético desperdiciado: Todas las ineficiencias energéticas significan un desperdicio de energía eléctrica; por lo tanto, un desperdicio económico y una generación de gases de efecto invernadero que no deberían de ser. Dado a que es impráctico e inviable una medición y cálculo exacto de esa magnitud, se establecen las siguientes ecuaciones que determinan la magnitud de cada ineficiencia registrada.

- 1.3.1 **Ineficiencia severa:** Se estima considerando el consumo aparato o equipo involucrado en el evento registrado multiplicado por doce horas. El total de kW-h deberá ser multiplicado por el precio de kW determinado por Comisión Federal de Electricidad. La cuantificación de emisiones de gases de invernadero se calculará usando la Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 5.0. En caso de no usarse una calculadora se usará el factor de emisión para el cálculo de emisiones directas por consumo de electricidad de 458 g de CO₂/kWh, emitido por la SEMARNAT el 25 de junio del 2016.
- 1.3.2 **Ineficiencia moderada:** Se estima considerando el consumo aparato o equipo involucrado en el evento registrado multiplicado por una hora. El total de kW-h deberá ser multiplicado por el precio de kW determinado por Comisión Federal de Electricidad. La cuantificación de emisiones de gases de invernadero se calculará usando la Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 5.0. En caso de no usarse una calculadora se usará el factor de emisión para el cálculo de emisiones directas por consumo de electricidad de 458 g de CO₂/kWh, emitido por la SEMARNAT el 25 de junio del 2016.
- 1.3.3 **Ineficiencia leve:** Se estima considerando el consumo aparato o equipo involucrado en el evento registrado multiplicado por una hora. El total de kW-h deberá ser multiplicado por el precio de kW determinado por Comisión Federal de Electricidad. La cuantificación de emisiones de gases de invernadero se calculará usando la Calculadora de Emisiones del Registro Nacional de Emisiones (RENE) versión 5.0. En caso de no usarse una calculadora se usará el factor de emisión para el cálculo de emisiones directas por consumo de electricidad de 458 g de CO₂/kWh, emitido por la SEMARNAT el 25 de junio del 2016.

Meta 4. Generar un reporte analítico mensual.

Actividades:

- 1.4 Con la finalidad de establecer las bases para sacar juicios y conclusiones que lleven al diseño de estrategias que permitan prevenir, eliminar y/o reducir las fuentes de las ineficiencias energéticas, se elaborara un reporte analítico mensual. El supervisor académico es el responsable de la veracidad y exactitud de este. El reporte deberá contener los indicadores económicos y ambientales resultantes de la estimación de kilowatts hora desperdiciados en el periodo reportado. Así mismo, se incluirán estadísticas de ineficiencias por categorías y por área de ocurrencia. Finalmente, se deberá de elaborar un listado de mayor a menor desperdicio de consumo de energía eléctrica. Este listado deberá de incluir un mapeo de las áreas contenidas en el layout de CEDES. Se asignará el color rojo a las dos áreas del listado de priorización y amarillo a las siguientes dos áreas. En caso de tener el mismo consumo en más de dos áreas se asignará el color correspondiente a todas las áreas involucradas. Se asignará el color verde a las áreas que no presenten desperdicio de energía eléctrica. El reporte deberá incluir un porcentaje de energía desperdiciada estimada; con respecto al consumo total mensual del mismo periodo del año anterior.

Objetivo Especifico 2.- Incrementar las competencias en el uso eficiente de la energía eléctrica.

Meta 1. Evaluar el nivel de conocimiento sobre eficiencia energética en al menos el 80% de los usuarios.

Actividades:

- 2.1 Aplicación el cuestionario de diagnóstico de conocimiento sobre eficiencia energética. Este cuestionario consiste en preguntas abiertas y cerradas que será aplicado a los que voluntariamente deseen participar en el diagnóstico. Es deseable que los participantes provengan de diferentes departamentos, áreas de trabajo y niveles de autoridad. La selección de participantes, aun siendo voluntaria, tendrá que mediante un muestreo aleatorio simple. La muestra no debe ser menor al 80% de los usuarios totales de la CEDES.

Meta 2. Implementación de un programa de fortalecimiento y capacitación de conocimientos sobre eficiencia energética.

Actividades:

- 2.2 En base a las oportunidades detectadas en la meta 2.1; se diseñará, implementará y monitoreará un programa de fortalecimiento y capacitación para incrementar los conocimientos y habilidades necesarias para evitar el desperdicio de energía eléctrica. Es deseable, que el programa involucre a la mayoría de los usuarios de energía eléctrica en CEDES, pero al menos debe de contar con la participación de un representante por área y un miembro de cada nivel medio de autoridad. En lo posible, el programa de capacitación deberá incluir diferentes estrategias para incrementar los conocimientos sobre el uso eficiente de la energía eléctrica. Por ejemplo, cursos, folletos, material multimedia en el sitio de internet de CEDES o un boletín electrónico quincenal, entre otros. Un elemento vital del programa es el comunicar los resultados obtenidos en los reportes mensuales de auditoría energética. De manera obligatoria, todo empleado de recién ingreso deberá tomar un curso de inducción a la eficiencia energética.

Meta 3. Evaluación programa de fortalecimiento y capacitación de conocimientos sobre eficiencia energética.

Actividades:

- 2.3 Anualmente, de preferencia durante los primeros dos meses del año, se evaluará el nivel de conocimiento de los usuarios de energía eléctrica mediante la aplicación de una encuesta con respuestas de múltiples opciones.

Objetivo Especifico 3.- Elaborar un Plan de eficiencia energética. El supervisor energético integrara un equipo de trabajo formado por dos o tres miembros de diferentes áreas para llevar a cabo todas las actividades para eliminar o reducir las ineficiencias energéticas encontradas.

Meta 1. Selección de alternativas de prevención, eliminación y/o reducción de ineficiencias energéticas.

Actividades:

- 3.1 Tomando en cuenta el listado de prioridades y el mapeo llevado a cabo en la actividad 1.4. Las alternativas deben incluir la evaluación técnica, económica y ambiental con la finalidad de poder ser comparadas entre sí. Las alternativas deberán ser jerarquizadas en base a criterios previamente

definidos por el equipo de supervisión energética. De preferencia, las alternativas que puedan ser implementadas a la brevedad posible deben de tener mayor prioridad, aun no sean estas las que brinden mayor beneficio ambiental.

Meta 2. Implementación alternativas seleccionadas.

Actividades:

3.2 La (s) alternativa (s) que se implementen deben de contar con el aval del comisionado. Las mismas deberán integrar en los siguientes puntos: objetivo, al menos dos objetivos específicos, cada objetivo específico deber contar con al menos dos metas y cada meta la descripción de las actividades que se requieran. Deberá incluir un calendario de actividades y los indicadores que serán utilizados para evaluar el desempeño. El monitoreo del avance del proyecto será semanalmente.

Meta 3. Evaluación de desempeño.

Actividades:

3.2 Mensualmente, se evaluará el desempeño de las iniciativas implementadas; para esto se comparan los indicadores finales contra las metas planeadas. Al final se deberá incluir un listado de acciones correctivas, en caso de ser necesario.

Objetivo Especifico 4.- Divulgar tanto internamente como externamente los resultados de desempeño.

Meta 1. Divulgar los resultados obtenidos de cada iniciativa implementada entre los usuarios de la CEDES.

Actividades:

4.1 Elaboración de material multimedia en el sitio de internet de CEDES o un boletín electrónico quincenal, entre otros.

Meta 2. Divulgar los resultados obtenidos de cada iniciativa implementada a la comunidad externa de la CEDES.

Actividades:

4.2 Elaboración de material multimedia en el sitio de internet de CEDES o un boletín electrónico quincenal, entre otros.

Anexo 5. Formatos.

Formato Inspección Infraestructura Física F01-IFFC					
Nombre Verificador					
Fecha (D/M/A)					
Hora de inspección					
Área Inspeccionada	Fugas de Calor				
	Ventanas	Puertas	Techo	Pared	Observaciones
Firma de Recepción Supervisor Energético :					

Formato Inspección Equipos Eléctricos, Electrónicos e Instalaciones Eléctricas F02-IEEIE						
Nombre Verificador						
Fecha (D/M/A)						
Hora de inspección						
Área Inspeccionada	Fuentes de Ineficiencia Energética					
	AC	Luminarias	Equipo Electrónico	Instalaciones Eléctricas	Temperatura Termostato	Observaciones
Firma Supervisor Energético :						

Formato Inspección Conducta Inadecuadas de Uso Eficiente de Energía. F3-FICIUEF					
Nombre Verificador					
Fecha (D/M/A)					
Hora de inspección					
Área Inspeccionada	Fuentes de Ineficiencia Energética				Observaciones
	AC	Luminarias			
Firma Supervisor Energético :					