

SISTEMA DE GESTIÓN DE INSTALACIONES Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (SGIEE)

Requisitos del SGIEE

Cuadro de mando de indicadores de desempeño de energía

Dirección General de Infraestructuras y Espacios
Área de Infraestructuras, Mantenimiento y Eficiencia Energética

Título	Requisitos del SGIEE		
Entregable	Cuadro de mando de indicadores de desempeño de energía		
Nombre del Fichero	DOC_IMEE-31_CM-IDE.doc		
Autor	Dirección IMEE		
Control Versiones:	Redefinición de los indicadores, pasan de 15 a 22.		
Versión/Edición	V2.R0	Fecha Versión	30/10/2015
Aprobado por	CGIC	Fecha Aprobación	30/10/2015

CONTROL DE DISTRIBUCIÓN

Nombre y Apellidos	Cargo	Área
CGIC		IMEE
José Luís Pavón	Director	IMEE
Ignacio Contreras	Director General	DGIE
Personal IMEE		IMEE

Índice

Índice	3
1. Antecedentes.	4
2. Cuadro de Mando Integral.....	5
3. Proceso de creación del CMI.	6
4. Metas estratégicas Cuadro de Mando CM-IDE.	7
5. CM-IDE.....	8
6. Glosario de términos.	18

1. Antecedentes.

La Directiva 2012/27/UE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, de 25 de octubre de 2012, relativa a la eficiencia energética establece un marco común de medidas para el fomento de la eficiencia energética dentro de la Unión a fin de asegurar la consecución del objetivo principal de eficiencia energética de la Unión de un 20 % de ahorro para 2020, y a fin de preparar el camino para mejoras ulteriores de eficiencia energética más allá de ese año. En ella se establecen normas destinadas a eliminar barreras en el mercado de la energía y a superar deficiencias del mercado que obstaculizan la eficiencia en el abastecimiento y el consumo de energía. Asimismo, se dispone el establecimiento de objetivos nacionales orientativos de eficiencia energética para 2020.

La Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla debe atender estas cuestiones relacionadas con las fuentes de energía y su uso, tanto en términos institucionales y sociales, y como parte integrante de una comunidad global.

Debemos tomar conciencia de que la dependencia de la actividad económica y el crecimiento económico de los combustibles fósiles es insostenible y perjudicial para el medio ambiente. Dichos combustibles son recursos no renovables, cuya extracción es cada vez más difícil y cuya combustión produce gases de efecto invernadero que contribuyen al cambio climático mundial.

Otro imperativo a la acción, aún más inmediato, es el vertiginoso aumento de los precios de los combustibles fósiles en los últimos años debido a un aumento en su demanda mundial, inusualmente severas experiencias climatológicas y el lamentable aumento en las tensiones políticas internacionales. Como resultado de ello, la necesidad de reducir el consumo de energía y mejorar la eficiencia energética ha adquirido una nueva urgencia.

La Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla invierte alrededor de 1,8 millones de euros por año en energía (electricidad, gas, agua). Estos gastos energéticos consumen recursos que deben ser utilizados para fines académicos, de investigación y gestión administrativas.

En este campo como en otros, compete a la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla no solo mejorar su propia eficiencia energética, sino además, asumir el liderazgo universitario en cuanto a lograr una mayor eficiencia en el consumo de energía así como explorar alternativas para su producción.

Para ello en el Plan Estratégico se contemplan específicamente el propósito de la Universidad de “asumir el liderazgo en la elaboración e implantación de políticas y programas de preservación ecológica como la conservación y ahorro energético, para conseguir ser un campus biodiverso de referencia internacional”, así como “aplicar políticas de ahorro y eficiencia energética y fomento del uso de energías renovables en el campus”.

2. Cuadro de Mando Integral

“El Cuadro de Mando Integral es una herramienta de gestión organizacional que traduce la estrategia de la organización en un conjunto coherente de indicadores relevantes para la consecución de los objetivos estratégicos de la organización desde sus cuatro perspectivas vitales: Finanzas, clientes, procesos internos y formación y crecimiento. Éste debe ser utilizado como un sistema de comunicación, información y formación; no como un sistema de control”.

Según sus creadores, Kaplan y Norton (2000), el Cuadro de Mando Integral (CMI) pretende unir el control **operativo a corto plazo y la estrategia a largo plazo** de la organización (en este caso el área de Infraestructuras, Mantenimiento y Eficiencia Energética, IMEE). De esta forma, el área de IMEE se centra en unos pocos indicadores fundamentales de desempeño energético (IDEn), relacionados con los objetivos más significativos para el cumplimiento del control y gestión de la Energía de la UPO. Por tanto, el CMI complementa los indicadores de la actuación pasada con medidas de los inductores de actuación futura, y que servirán para el informe de la dirección en la gestión de la eficiencia energética. Asimismo, los objetivos e indicadores del CMI se derivan de la visión y estrategia de la organización (Dávila, 1999) (en nuestro caso la Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla).

Además, el CMI permite vigilar y ajustar la puesta en práctica de la estrategia y, si fuera necesario, hacer cambios en la misma (*feedback*). La elaboración de una estrategia y la construcción de un CMI adecuado que contenga las principales relaciones causa-efecto que derivan de la misma, plantean una valiosa herramienta en la detección de desviaciones, suposiciones erróneas o cambios inesperados en el comportamiento de la organización.

Norma et al. (2000) definen el CMI como un sistema que intenta modificar la forma de gestionar una organización con una visión global de la misma.

- Beneficios y riesgos del CMI.

Beneficios del CMI	Riesgos del CMI
Explicitar un modelo de negocio y traducirlo en indicadores facilita el consenso en toda la organización, no sólo de la dirección, sino también de cómo alcanzarlo.	Un modelo poco elaborado y sin la colaboración de la dirección es papel mojado, y el esfuerzo será totalmente en vano.
Clarifica cómo las acciones propias del día a día afectan no sólo al corto plazo, sino también al largo.	Si los indicadores no se escogen con cuidado, el CMI pierde una buena parte de sus virtudes, porque no comunica el mensaje que se quiere transmitir.
Una vez puesto en marcha el CMI, se puede utilizar para comunicar los planes de la organización, aunar los esfuerzos en una sola dirección y evitar la dispersión. En este caso, el CMI actúa como un sistema de control.	Cuando la estrategia de la organización está todavía en evolución, es contraproducente que el CMI se utilice como un sistema de control clásico, en lugar de usarlo como una herramienta de aprendizaje.
También se puede utilizar el CMI como una herramienta para aprender sobre el negocio. La comparación entre los planes y los resultados actuales ayuda al equipo de dirección a reevaluar y ajustar tanto la estrategia como los planes de acción.	Existe el riesgo de que lo mejor sea enemigo de lo bueno, de que el CMI sea perfecto, pero desfasado e inútil.

3. Proceso de creación del CMI.

Fuente: Elaboración propia a partir de Olve *et al.* (2000), aplicado a IMEE.

Descripción	Acciones recomendadas
1. Definir el sector, describir su desarrollo y el papel de IMEE.	Entrevistas con el mayor número posible de personas (dirección, Responsable del SGIEE, Gestores, Técnicos, Responsable de Gestión).
2. Establecer/confirmar la visión de IMEE en la gestión de la Eficiencia Energética.	Seminario/reunión de revisión de la misión y visión de IMEE y la UPO. Valores y compromisos a cumplir.
3. Establecer las perspectivas.	Seminario/reunión con asistencia de directivos, el grupo encargado del proyecto y alguien con experiencia previa en proyectos de Cuadro de Mando Integral.
4. Desglosar la visión según cada una de las perspectivas y formular metas estratégicas generales	Seminario conjunto con el mismo grupo del segundo paso, es decir con directivos y líderes de opinión
5. Identificar los factores críticos para tener éxito	Se realizará durante el seminario anterior
6. Desarrollar indicadores, identificar causas y efectos y establecer un equilibrio	Se desarrollará durante el seminario anterior, si es posible, aunque a veces un intervalo es beneficioso.
7. Establecer el cuadro de mando al más alto nivel	Determinación final de la dirección y el grupo para el proyecto. Preferentemente, con la participación de alguien con experiencia previa en proyectos de Cuadro de Mando Integral.
8. Desglose del Cuadro de Mando Integral e indicadores por unidad de organizativa	Adecuado para un proyecto dividido en unidades organizativas apropiadas bajo el liderazgo del grupo encargado del proyecto. Preferentemente, todo el personal involucrado debería participar en el trabajo que el proyecto adjudica a cada unidad; una forma adecuada de trabajar sería un seminario. Informe sobre avances y coordinación con la alta dirección. La ayuda de un constructor de CMI resulta importante para alinear los indicadores y los factores de éxito.
9. Formular metas eficiencia energética.	Propuestas de los líderes de cada unidad. Aprobación final de metas por la dirección
10. Desarrollar un plan de acción energética.	Preparación a cargo de cada grupo para el proyecto.
11. Implementación del Cuadro de Mando Integral	Asegurada por un control activo bajo la responsabilidad general de la dirección.

4. Metas estratégicas Cuadro de Mando CM-IDE.

Las metas estratégicas formuladas para cada una de las perspectivas desarrolladas se muestran en la siguiente tabla:

Perspectiva	Meta
Financiera	a) Rentabilidad de los Centro de Costes y aplicaciones presupuestarias asignado a la gestión de la eficiencia energética. (Evaluación de gastos/inversiones).
Clientes	a) Satisfacción de los clientes (encuestas desde el IMEE). b) Campaña de conciencia ahorro en energía.
Procesos Internos	a) Definición de un SGIEE. b) Control operacional de los procesos que componen el SGIEE. c) Informes y seguimiento de resultados. d) certificación del SGIEE con ISO 50001.
Formación y crecimiento	a) Desarrollo de competencias (Plan de Formación para personal IMEE y ayudantes de servicios). b) Motivación/implicación de trabajadores c) Calidad del puesto de trabajo. d) Evaluación del desempeño.

5. CM-IDE.

Servicio de Gestión de Instalaciones y Eficiencia Energética.				IDEn		
SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN (GENERAL, POR EDIFICIOS, POR GRUPOS DE USOS, ...)						
Código Indicador	Nombre Indicador	Forma de cálculo	Registros y/o fuentes de información	Responsable de la medición/seguimiento	Periodicidad	Valor de referencia
IDE_IMEE.S01.01 REGISTRO PS: KWH_AUD_INI	Media mensual de la Energía total consumida en la auditoría energética inicial del año 2011. Indicador de referencia (Primera Línea Base).	$kWh/12$ - kWh. = Kilo watios hora	Auditoria Energética inicial del año 2011 (Siemens)	Responsable Unidad de control de Instalaciones y Eficiencia Energética	Año de referencia 2011 (Estático)	Línea Base 2011
IDE_IMEE.S01.02 REGISTRO PS: KWH_MEDIA_AÑO_ANT KWH_MEDIA_AÑO_ANT_NETO	Consumo medio acumulado de la Energía total consumida desde la auditoria inicial empezando en el ejercicio. 2012	$(kWh \text{ AÑO ANTERIOR})/12$ - kWh. = Kilo watios hora	Lectura directa desde SGIEE. POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual (Dinámico)	$\leq IDE_IMEE.S01.01$

<p>IDE_IMEE.S01.03</p> <p>REGISTRO PS: KWH</p>	<p>Consumo medio últimos 12 meses de la Energía total consumida en el año en curso (Con selección de periodo de 12 meses Desde – Hasta).</p>	<p><i>kWh/12</i></p> <p>- kWh. = Kilo watios hora</p>	<p>Lectura directa desde SGIEE.</p> <p>POWERSTUDIO</p>	<p>Director del IMEE</p> <p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Con selección de periodo de 12 meses Desde – Hasta (año)</p>	<p>\leqIDE_IMEE.S01.01</p>
<p>IDE_IMEE.S01.04</p>	<p>Ahorro medio periodo seleccionado de 12 meses comparativa con Línea Base</p>	<p>IDE_IMEE.S01.01 - IDE_IMEE.S01.03</p>	<p>Lectura directa desde SGIEE.</p> <p>POWERSTUDIO</p>	<p>Director del IMEE</p> <p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Con selección de periodo de 12 meses Desde – Hasta (año)</p>	<p>\geq 0</p>

<p>IDE_IMEE.S01.05</p> <p>REGISTRO PS: KWH</p>	<p>Energía total medida en consumo mensual del periodo del informe</p>	<p><i>kWh.</i></p> <p>- kWh. = Kilo watios hora</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Mensual</p>	<p><=IDE_IMEE.S01.01</p>
<p>IDE_IMEE.S01.06</p>	<p>Energía total medida en consumo mensual Mes anterior del informe</p>	<p><i>kWh.</i></p> <p>- kWh. = Kilo watios hora</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Director del IMEE Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Mensual</p>	<p><=IDE_IMEE.S01.01</p>
<p>IDE_IMEE.S01.07</p>	<p>Energía total medida en consumo mismo mes Año anterior</p>	<p><i>kWh.</i></p> <p>- kWh. = Kilo watios hora</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Director del IMEE Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Mensual</p>	<p><=IDE_IMEE.S01.05</p>

<p>IDE_IMEE.S01.08</p> <p>REGISTRO PS: SUP_UTIL</p>	<p>Consumo energético anual por m2 de superficie útil.</p>	$\frac{E_{total}}{m^2}$ <p>- E.total = Energía total consumida del periodo anual - m² = superficie útil</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	
<p>IDE_IMEE.S01.09</p> <p>REGISTRO PS: TEM_EXT GRADOS_DIA_22_26</p>	<p>Sumatorio del diferencial de temperatura exterior y el rango de trabajo.</p> <p>Directiva HE 2</p>	<p>T ambiente – T confort</p> <p>- Sumatorio diferencia entre temperaturas ambiente y confort - Consignas 22-26 °C</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	
<p>IDE_IMEE.S01.10</p> <p>REGISTRO PS: TEM_EXT GRADOS_DIA_22_26</p>	<p>Sumatorio del diferencial de temperatura exterior y el rango de trabajo, mismo periodo año anterior</p> <p>Directiva HE 2</p>	<p>T ambiente – T confort</p> <p>- Sumatorio diferencia entre temperaturas ambiente y confort - Consignas 22-26 °C Periodo me del año anterior</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	

<p>IDE_IMEE.S01.11</p> <p>REGISTRO PS: POR_PRE horario_lectivo.Xdct@lectivo</p>	<p>Porcentaje de la presencia de espacios</p>	<p>Porcentaje de espacios ocupados total sobre las 24 H. Y neto sobre el periodo de horas lectivas</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	
<p>IDE_IMEE.S01.12</p> <p>REGISTRO PS: POR_PRE horario_lectivo.Xdct@lectivo</p>	<p>Porcentaje de la presencia de espacios, en el mismo periodo del año anterior</p>	<p>Porcentaje de espacios ocupados total sobre las 24 H. Y neto sobre el periodo de horas lectivas Mismo periodo año anterior</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	
<p>IDE_IMEE.S01.13</p> <p>REGISTRO PS: LUM.MED</p>	<p>Valor de eficiencia energética de la iluminación VEEI</p> <p>Directiva HE 3</p>	$\frac{P \times 100}{S \times Em}$ <p>- P = Potencia total instalada, incluyendo equipos auxiliares (W) equipos, reactancias etc...</p> <p>- S = Superficie iluminada (m²)</p> <p>- Em = Iluminancia media horizontal mantenida (lux)</p>	<p>Datos del proyecto</p> <p>Normativa Legal</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	<p>Tabla nº 1</p>

<p>IDE_IMEE.S01.14</p> <p>REGISTRO PS: POT_INS_ALU</p>	<p>Potencia máxima de Iluminación PMI</p>	$\frac{P}{S}$ <p>- P = Potencia total instalada, incluyendo equipos auxiliares (W) equipos, reactancias etc...</p> <p>- S = Superficie iluminada (m²)</p>	<p>Datos del proyecto</p> <p>Normativa Legal</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	<p>Tabla nº 2</p>
<p>IDE_IMEE.S01.15</p> <p>REGISTRO PS: POT_MED_TIC POT_MED_AA POT_MED_FUE POT_MED_ALU POT_MED_OTR KWH</p>	<p>Data Center Power Usage Effectiveness PUE</p>	$\frac{E.total}{E.TI} \text{ W/W}$ <p>- E.total = Energía total consumida, incluyendo A.A y equipos auxiliares (W) equipos, reactancias etc...</p> <p>- E.TI= Energía consumida en tecnología de la Computación.</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	<p><= 1,6</p>
<p>IDE_IMEE.S01.16</p> <p>REGISTRO PS: POT_MED_TIC POT_MED_AA POT_MED_FUE POT_MED_ALU POT_MED_OTR</p>	<p>Data Center Infrastructure Efficiency DCiE</p> <p>Overall Consumption Effectiveness OCE</p>	$\frac{1}{PUE}$ <p>- PUE = Data Center Power Usage Effectiveness</p>	<p>Lectura directa con POWERSTUDIO</p>	<p>Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética</p>	<p>Anual</p>	<p>>= 0,625</p>

IDE_IMEE.S01.17	Coefficient of Performance COP Directiva HE 2	$\frac{Q.f - c}{W}$ - Qf-c = Frio-calor introducido en el sistema - W = Energía consumida en el proceso	Lectura directa con POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual	2
IDE_IMEE.S01.18 REGISTRO PS: KNEG_WAT_HOR	Porcentaje de producción de Kilo Negawatios generados. Directiva HE 1	- kNWh./ kWh. x 100 Energía desconectada por el sistema PowerStudio de forma automática / Energía consumida.	Lectura directa con POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual	<= 50%
IDE_IMEE.S01.19	Emisiones de CO2 por energía eléctrica	Kg = kWh. x 0.280 - kg = kilo gramo CO2 - kWh = kilo Watío hora Kg = kWh. x 0.280	Lectura directa con POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual	<= 20 % línea base 2011.

IDE_IMEE.S01.20	Toneladas equivalentes en petróleo	$TEP = kWh. \times 0.000086$ - TEP = Tonelada equivalente de petróleo - kWh = kilo Watio hora $TEP = kWh. \times 0.000086$	Lectura directa con POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual	$\leq 20\%$ línea base 2011.
IDE_IMEE.S01.21	Barriles de Petróleo	$BP = TEP \times 7,5$ - BP = Barriles de petróleo - TEP = toneladas equivalentes de petróleo $BP = TEP \times 7,5$	Lectura directa con POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual	$\leq 20\%$ línea base 2011.
IDE_IMEE.S01.22	Energía final a primaria(incluida pérdidas de distribución)	$kWhF = kWh. \times 1.3673$ - kWhF = kilo Watio hora final a primaria - kWh = kilo Watio hora $kWhF = kWh. \times 1.3673$	Lectura directa con POWERSTUDIO	Responsable Unidad de control de Instalaciones y eficiencia energética	Anual	$\leq 20\%$ línea base 2011.

Tabla nº 1:

<i>Zonas de actividad diferenciada</i>	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico ⁽¹⁾	3,5
aulas y laboratorios ⁽²⁾	3,5
habitaciones de hospital ⁽³⁾	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes ⁽⁴⁾	4,0
almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos ⁽⁵⁾	4,0
estaciones de transporte ⁽⁶⁾	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) ⁽⁷⁾	6,0
hostelería y restauración ⁽⁸⁾	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias ⁽⁹⁾	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

Tabla nº 2:

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m ²]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

Nota 1: Los Indicadores de Desempeño Energético, se calculan de forma automática desde la herramienta de gestión de SGIEE.

Nota 2: Las entidades **CABD**, **RUCM**, **CIG**, **ETSIA** y servicios externos está fueran del alcance del control operacional del SGIEE, aunque se toman medidas para los informes de la Dirección de la UPO.

6. Glosario de términos.

UPO: Universidad Pablo de Olavide, de Sevilla.

DGIE: Dirección General de Infraestructuras y Espacios.

IMEE: Infraestructuras, Mantenimiento y Eficiencia Energética.

CGIC: Comisión de Garantía Interna de Calidad de IMEE.

SGIEE: Sistema de Gestión de Instalaciones y Eficiencia Energética.

UNE-ISO/IEC 50001:2011: Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso.

CABD: Centro Andaluz de Biología del Desarrollo, centro mixto de investigación del CSIC, la Universidad Pablo de Olavide de Sevilla y la Junta de Andalucía.

RUCM: Residencia Universitaria Celestino Mutis.

CIG: Centro del Instituto de la Grasa.

ETSIA: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, dependiente de la Universidad de Sevilla.