



Institución:
Colegio de Ingenieros Civiles de México

Antecedentes:
El edificio sede del Colegio de Ingenieros Civiles de México está ubicado al sur de la Cd. de México, en Camino de Santa Teresa No. 187, Col. Parques del Pedregal, Delegación Tlalpan.

El inmueble tiene una superficie construida aproximada de 10,048 m², en cuatro niveles con orientación longitudinal este-oeste.

Diagnóstico:
Tomando en consideración las facturaciones eléctricas en el periodo comprendido entre octubre de 1992 y mayo de 1993, se tuvieron los valores que se muestran en el cuadro No. 1.

CUADRO No. 1
CARACTERISTICAS DEL SERVICIO
DE ENERGIA ELECTRICA

Concepto	Valores promedio mensuales
Tarifa	OM
Demanda kW	109
Consumo kWh	31,810
Factor de potencia	0.95
Factor de carga %	40.5
Importe \$	7,036
Precio medio \$/kWh	0.221

Mediciones:

De las mediciones efectuadas, se determinó la importancia de cada una de las cargas conectadas, según se observa en el cuadro No.2.

CUADRO NO. 2
DEMANDAS Y CONSUMOS POR TIPO DE CARGA

Tipo de carga	Demanda kW	%	Consumo kWh	%
Iluminación	68	73	28.977	89
Aparatos Diversos	23	24	2.531	7
Hidroneumático	1	1	371	1
Extractores	2	2	446	2
Total	94	100	32.325	100

Como se observa, el sistema de iluminación es la carga más importante, por lo que las acciones correctivas se encaminaron directamente a este sistema.

El sistema de iluminación anterior constaba de:

- a) • 136 lámparas fluorescentes 2x75W
 - 99 lámparas fluorescentes 2x39W
 - 297 tubos fluorescentes de 75W montados sobre canaletas
 - 16 lámparas fluorescentes de 4x39W
- b) 539 lámparas incandescentes de 75, 100 y 150W, que constituye el 35% de la carga total instalada en iluminación.

Cabe mencionar que en forma cotidiana sólo se utilizan las lámparas incandescentes de 75W ubicadas en el salón panorámico y en algunos vestíbulos de oficinas de capacitación. El resto está en zonas de exhibiciones y auditorio con un uso no continuo, por lo que no fue rentable considerar su sustitución.

Problemática

Durante el desarrollo del diagnóstico se detectó lo siguiente:

- a) Existencia de un número considerable de lámparas montadas sobre canaletas, instaladas sobre el plafón, que al no contar con reflector tenía una eficiencia muy baja.
- b) Se tenía una cantidad considerable de lámparas y balastos, cuya vida útil ya estaba a punto de terminar.
- c) Se tenía una cantidad apreciable de difusores manchados o envejecidos.

d) Uso de lámparas incandescentes.

e) No todas las oficinas contaban con controles de iluminación. Existía una cantidad considerable de locales cuyos apagadores controlaban varias oficinas fuera de su área, lo cual obligaba a que algunas tuvieran que permanecer encendidas sin necesidad. Se detectó un número apreciable de área encendidas fuera de las horas laborales.

f) Niveles de iluminación excesivos en áreas generales, pasillos y estacionamientos que no lo requerían.

g) Se detectaron problemas de seguridad al existir lámparas instaladas sobre cajones de madera y lámparas encendidas que quedaron sobre plafones durante remodelaciones.

Acciones Correctivas:

Estacionamiento:

La iluminación consistía en una combinación de 87 luminarios de 2x39W y 96 de 2x75W con niveles de iluminación del orden de 230 luxes, que para estacionamientos es excesivo.

a) Se redistribuyeron 35 gabinetes de 2x39W, para operar de manera permanente. Además, en estos gabinetes se incrementó la eficiencia, mediante:

- Limpieza y pintura nueva.
- Instalación de 2 lámparas ahorradoras de 34W, blanco frío, balastro ahorrador de 2x34W y bases tipo arranque rápido.

b) En 9 gabinetes de 2x75W ubicados en las escaleras de acceso de empleados al estacionamiento, se sustituyeron 2 lámparas de 75W y balastro de 2x75W, por 2 lámparas de 60W, blanco frío y un balastro ahorrador de 2x60W. Estos también operarán en forma permanente.

c) Se instaló un tablero especial para controlar los luminarios a que se refieren los incisos a) y b):

d) El resto de los luminarios se controlarán con el tablero original, el cual permanecerá cerrado con llave para poder acceder sólo en caso de eventos especiales que se realicen en el estacionamiento.

e) Dado que el pasillo de acceso de automóviles estaba demasiado oscuro, se instalaron 3



luminarios de pared con lámparas fluorescentes compactas de 13W para reforzar la iluminación de acceso. Se instaló una fotocelda para controlar el encendido automático de los luminarios anteriores.

El nivel de iluminación final ahora es de 50 luxes promedio, el cual es adecuado.

Oficinas generales y administración.

a) En tiras luminosas de 60 cms. de ancho se retiraron 153 canaletas con lámparas de 75W, instalando 57 luminarios completos de 1.22x0.60 mts con 2 lámparas de 34W y balastro ahorrador 2x34W, bases arranque rápido y difusor de acrílico.

La instalación de los nuevos luminarios fue en base a un diseño más eficiente.

b) En 16 gabinetes de 4x39W, se retiraron las lámparas y balastos, instalando en su lugar 2 lámparas de 34W blanco frío, con balastro ahorrador y bases de arranque rápido.

c) Se realizó la distribución de circuitos e instalación de 6 apagadores en privados y áreas generales.

Los niveles de iluminación tanto en recibidores como en oficinas era de 250 luxes, quedando en 200 y 300 luxes, respectivamente, que son adecuados.

Oficinas de informática y capacitación profesional:

a) Se retiraron 144 canaletas con lámparas de 75W y otras 14 con lámparas de 39W en aulas y oficinas, instalando 45 luminarios completos de 1.22x0.30 mts. con 2 lámparas de 34W, balastro ahorrador 2x34W, bases arranque rápido y difusor de acrílico, más otros 57 luminarios completos de 1.22x0.60 mts., también con 2 lámparas de 34W, balastro ahorrador 2x34W, bases arranque rápido y difusor de acrílico.

La instalación de los nuevos luminarios fue en base a un diseño más eficiente.

b) En cada uno de los 20 gabinetes de 2.44x0.30 mts. ubicados en la aula 2 del centro de capacitación, se sustituyeron las 2 lámparas de 75w y balastro de 2x75W por otros 2 de 60W y balastro ahorrador 2x60 y en 4 gabinetes de 1.22x0.30 mts., se sustituyeron las 2 lámparas de 39W y balastro de 2x39W, por 2 lámparas

de 34W y balastro ahorrador 2x34W, con bases de arranque rápido.

c) En 24 luminarios se sustituyeron las lámparas incandescentes de 75W por lámparas fluorescentes compactas de 13W con balastro integrado.

d) Se realizó la distribución de circuitos e instalación de 8 apagadores en privados y áreas generales.

El nivel de iluminación, tanto en recepción como de salones, era de 400 luxes, reduciéndose a 350 luxes después del proyecto, lo cual es adecuado.

Salón panorámico:

a) Se sustituyeron 114 lámparas incandescentes de 75W por 114 lámparas fluorescentes compactas de 13W con balastro integrado, las cuales se alojaron en reflectores tipo campana.

El nivel de iluminación se mantuvo a 200 luxes que es ideal para salones de eventos.

Pasillo principal:

a) En cada uno de los 11 luminarios de 2x75W, se reemplazaron las 2 lámparas de 75W por 2 de 60W y balastro ahorrador de 2x60W.

b) Se instaló una fotocelda para controlar el encendido de los 11 luminarios.

Resultados:

Los resultados obtenidos permiten concluir que las expectativas fijadas por el consultor fueron alcanzadas satisfactoriamente, ya que las mediciones tomadas en el servicio del edificio (actualmente, el equipo de medición registra además, los consumos y demandas de un edificio recientemente construido) indican que el consumo de energía eléctrica durante el período junio-diciembre de 1993, disminuyó en promedio 9,970 kWh mensuales, lo que significa un ahorro del 31% con respecto al promedio indicado en el cuadro No. 1, mientras que la demanda se redujo en 48kW, lo que representa un ahorro de 44%. La combinación de estos ahorros se refleja en el importe de las facturaciones con una disminución del orden de

\$ 2,536.00 mensuales, equivalentes al 36%. Por otra parte, conviene llamar la atención sobre una ventaja adicional; el precio medio disminuyó de \$ 0.221 por kWh a \$ 0.206, por razón natural de que el factor de carga se incrementó de 40.5% a 49.7%.

Por lo que respecta a los ahorros alcanzados por virtud de cada una de las acciones correctivas y su respectiva inversión, en el cuadro No. 3 aparece el detalle correspondiente.

Cuadro No. 3.- Ahorros anuales, inversión y recuperación de la misma, según área en la que se realizaron acciones correctivas.

CUADRO NO. 3

Área	kWh	Ahorro anual kW	Inversión \$	Recuperación años
Estacionamiento	47,594	18	12,100	1.6
Oficinas	25,543	10	8,497	4.9
Informática	35,425	13	9,011	5.5
Salón	5,975	6	1,520	6.2
Pasillo	5,103	1	1,298	1.8
Total	119,640	48	30,432	3.8



Ventajas:

El proyecto demostrativo ha proporcionado las siguientes ventajas.

- El Colegio de Ingenieros Civiles pagará 36% menos en las facturaciones por consumo de energía eléctrica.
- Al sustituirse las canaletas por gabinetes, mejoran las condiciones de seguridad de la instalación eléctrica.
- Se mejoró en buena medida el nivel y la calidad de iluminación, lo que permitirá mayor confort visual al personal que ahí labora y al público en general.
- Dada la importancia que tiene el colegio desde el punto de vista gremial y la relación de sus miembros con la industria de la construcción, existen amplias posibilidades de lograr un efecto multiplicador importante.

Conclusiones:

-Se comprueba que en climas como el de la Ciudad de México, D.F., la carga más importante corresponde al sistema de iluminación.

- En este tipo de edificios existe un potencial de ahorro importante en iluminación, debido fundamentalmente a la eficiencia de los equipos existentes en el mercado nacional hasta hace 5 años.

- Edificios como el que nos ocupa puede ser un buen ejemplo de cómo ahorrar energía eléctrica utilizando materiales y equipo más eficiente.

- Un proyecto de ahorro de energía eléctrica debe tomar en cuenta tanto factores de seguridad como de confort, para no demeritar las condiciones mínimas de éstos. Así, se explica que en algunos proyectos el período de recuperación sea mayor a 3 años.

- Queda demostrado que las inversiones realizadas en proyectos de ahorro de energía eléctrica son altamente redituables.