



Iluminación eficiente: Mitos y realidades de la iluminación LED

Ing. Rodolfo Güenchor, MPM.
Director de Proyectos para Latinoamérica

ASE

www.energiase.com
rguenchor@energiase.cr

Noviembre de 2011
Bogotá, Colombia



LED (Light-Emitting Diode)

- ❑ Es un dispositivo semiconductor que convierte la corriente eléctrica en luz (*amplia bibliografía al respecto en internet*). También llamada Luz en Estado Sólido (*SSL por sus siglas en inglés*).

- ❑ Aspectos destacables y únicos que presenta este tipo de iluminación eficiente:
 - Extensa vida útil
 - Alta eficacia / bajo consumo energía
 - Control y variabilidad de colores
 - Dimmable
 - Encendido instantáneo
 - Diseño flexible



Fuente: Cree, XLamp MC-E LED



LED (Light-Emitting Diode)

- ❑ Se proyecta que para el 2020 en Europa y Estados Unidos de Norteamérica alcance una penetración del 60% en el mercado de iluminación.
- ❑ En el sector *iluminación general* representará el 80% del mercado para el año 2020, donde se encuentra la iluminación urbana.
- ❑ Es el presente y el futuro de la Iluminación.



Barreras de entrada para la iluminación LED

- (1) **Tecnología nueva.** Genera productos a precios accesibles pero que no llenan las expectativas de los consumidores y más bien han agregado sentimientos de desconfianza.
- (2) **Falta de rendimientos mínimos.** Claros y fácil de reconocer.
- (3) **Falta de vigilancia efectiva de los mercados.** Existencia de normativa, estándares, etc.
- (4) **Alto costo de fabricación.** Actualmente volúmenes bajo, sin generar grandes economías de escala.



Oportunidades para la iluminación LED

Actores detonantes del rápido avance en de la SSL

(1) Crecimiento de la población.

Se estima que para el 2050 el 75% de la población viva en ciudades.

(2) Escases de recursos.

Adoptando iluminación eficiente, se ahorrarían \$152k millones de dólares en costos de electricidad y dejarían de consumirse 1.5 mil millones de barriles de petróleo.

(3) Cambio climático.

Además, se dejarían de emitir 555 millones de toneladas de CO₂e.



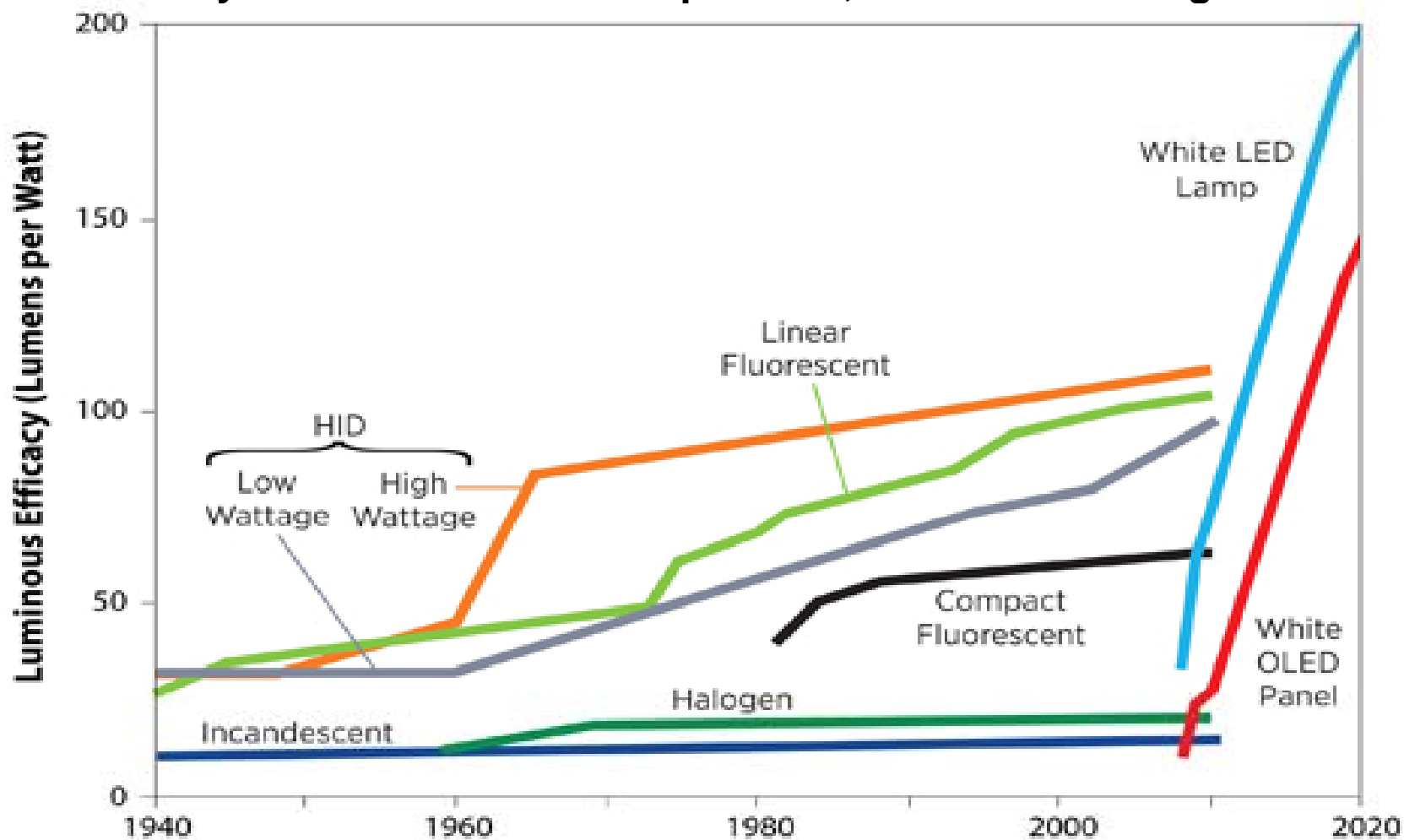
¿Qué se toma en cuenta actualmente para decidir el tipo de iluminación por instalar?

	Residential N = 338	Office N = 399	Industrial N = 261	Shop N = 259	Hospitality N = 127	Outdoor N = 232	Architectural N = 235
Lifetime of light source	9	12	16	8	14	12	9
Purchasing price of light source	22	11	17	10	9	14	9
Fixture design affected by light source	10	10	8	19	14	5	20
Shape of light source	10	7	5	6	6	11	7
Light quality	20	30	23	30	25	21	26
Light controllability	8	9	8	7	16	6	12
Life cycle cost/energy efficiency	14	14	17	15	13	21	12
Easy installation	8	8	5	5	2	10	5
Other	0	0	1	0	0	0	0
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: McKinsey



Proyección 2020. Lúmenes por Watt, distintas tecnologías



Fuente: DOE SSL R&D Multi-Year Program Plan



¿Qué aspectos tomar en cuenta para elegir iluminación LED?

1. Consumo en W
2. Flujo luminoso en Lm
3. Eficacia luminosa LED en Lm/W
4. Distribución de la intensidad luminosa IES para simular
5. Temperatura correlativa del color (CCT) en °K
6. Índice de Rendimiento de Color (CRI)
7. Vida útil en h

IESNA LM-79




Light Output/Lumens
Measures light output. The higher the number, the more light is emitted.
Reported as "Total Integrated Flux (Lumens)" on LM-79 test report.

Watts
Measures energy required to light the product. The lower the wattage, the less energy used.
Reported as "Input Power (Watts)" on LM-79 report.

Lumens per Watt/Efficacy
Measures efficiency. The higher the number, the more efficient the product.
Reported as "Efficacy" on LM-79 test report.

IESNA LM-79-2008
Industry standardized test procedure that measures performance qualities of LED luminaires and integral lamps. It allows for a true comparison of luminaires regardless of the light source.

**Registration Number
Model Number
Type**


Brand X

Light Output (Lumens)	840
Watts	9
Lumens per Watt (Efficacy)	93
Color Accuracy <small>Color Rendering Index (CRI)</small>	87
Light Color <small>Correlated Color Temperature (CCT)</small>	2900 (Warm White)

Warm White

2700K

Bright White

3000K

Daylight

4500K

6500K

All results are according to IESNA LM-79-2008: Approved Method for the Electrical and Photometric Testing of Solid-State Lighting. The U.S. Department of Energy (DOE) verifies product test data and results.

Visit www.lightingfacts.com for the Label Reference Guide.

Registration Number: ABC4357H4792023
Model Number: 18756CH7S6428954RQHT1234H3
Type: 18756CH7S6428954RQHT1234H3

Brand

Color Rendering Index (CRI)
Measures color accuracy.
Color rendition is the effect of the lamp's light spectrum on the color appearance of objects.

Correlated Color Temperature (CCT)
Measures light color.
"Cool" colors have higher Kelvin temperatures (3600-5500 K); "warm" colors have lower color temperatures (2700-3500 K). Color temperatures higher than 6500 are outside of the defined region for white light, but may be appropriate for outdoor applications.

Fuente: www.lightingfacts.com



¿Qué aspectos tomar en cuenta para elegir iluminación LED?

1. Consumo en W
2. Flujo luminoso en Lm
3. Eficacia luminosa LED en Lm/W
4. Distribución de la intensidad luminosa IES para simular
5. Temperatura correlativa del color (CCT) en °K
6. Índice de Rendimiento de Color (CRI)
7. Vida útil en h

IESNA LM-79

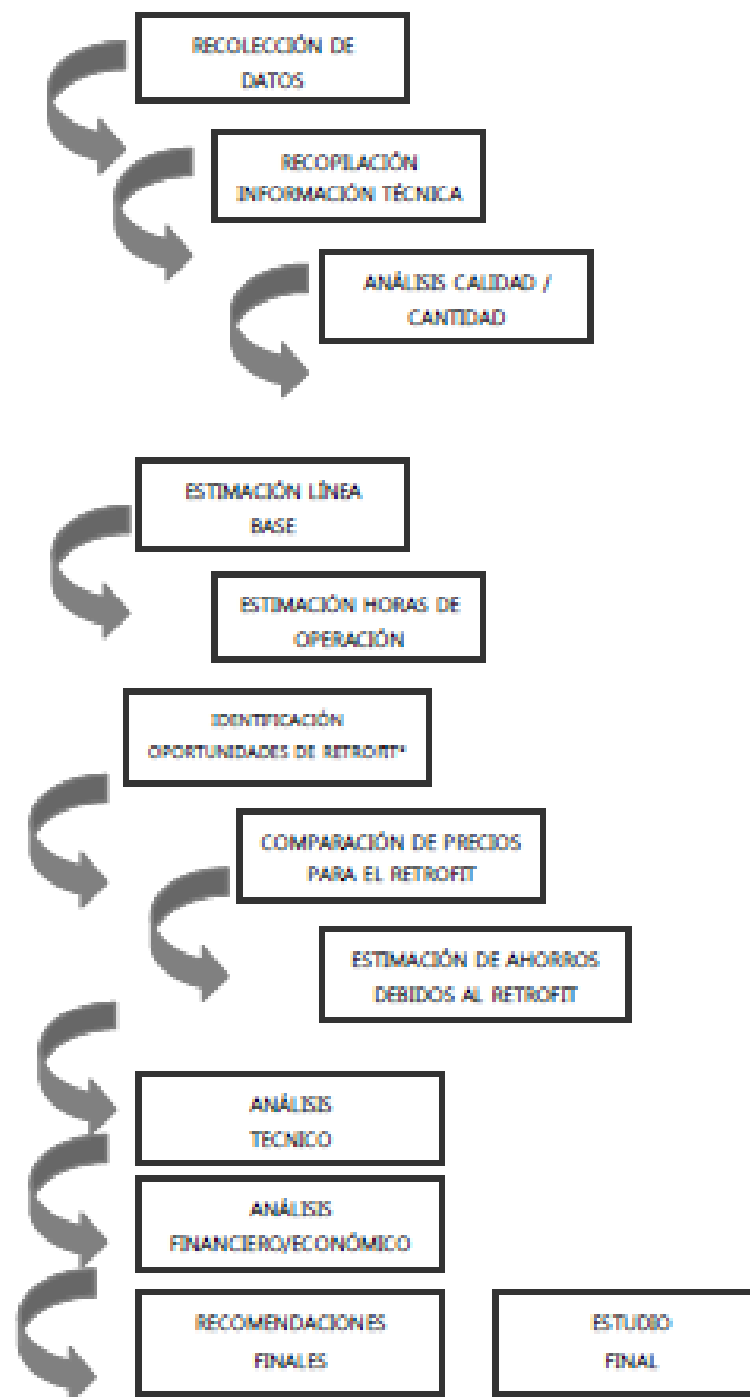
8. Certificado **UL8750**
9. Luxes, según norma del país



Oficinas (-1)	lx
Halls para el público.	200
Cartografía, proyecto, dibujos detallados.	1000
Contaduría, tabulaciones, teneduría de libros, operaciones bursátiles, lectura de reproducciones, bosquejos rápidos.	500
Trabajo general de oficinas, lectura de buenas reproducciones, lectura, transcripción de escritura a mano en papel y lápiz ordinario, archivo, índices de referencia, distribución de correspondencia, etc.	500
Trabajos especiales de oficina, por ejemplo: sistema de computación de datos	750
Sala de conferencia	300
Circulaciones	200



❑ Diagrama flujo proceso
Retrofit





Edificio Colmena

Proyecto iluminación LED
San José, Costa Rica.
2011



Edificio Colmena San José, Costa Rica. 2011

Objetivos del proyecto:

- Búsqueda de opciones de reducción de emisiones de CO₂e.
- Selección y verificación de precios, costos y calidades en tecnologías de iluminación.
- Validación técnica del punto de equilibrio y recuperación de la inversión por el uso de Iluminación LED (años, USD).

Características del proyecto:

- Edificio de oficinas tipo *call center*.
- Horarios de trabajo 24/7.

Tipo / Modelo	Cantidad
T8 32W	942
CFL 13W	140
MR16 50W	31
T5 600mm	16



Edificio Colmena San José, Costa Rica. 2011



Edificio Colmena San José, Costa Rica. 2011

Retrofit en números:

Cantidad	Modelo	Consumo (W)	Horas de uso	Consumo mensual (USD)	Consumo mensual (KWh)	Consumo anual (USD)	Consumo anual (KWh)	Ahorro anual (USD)	Inversión inicial (USD)
87	T8 32W	32	24	386.6	2034.5	4638.8	24414.6		461.9
87	Prov1	22	24	265.8	1398.8	3189.2	16785.0	1449.6	4789.4
87	Prov2	18	24	217.4	1144.4	2609.3	13733.2	2029.5	4985.1
87	Prov3	20	24	241.6	1271.6	2899.2	15259.1	1739.5	5276.6
24	T8 32W	32	24	106.6	561.3	1279.7	6735.1		127.4
24	Prov1	22	24	73.3	385.9	879.8	4630.3	399.9	1321.2
24	Prov2	18	24	60.0	315.7	719.8	3788.5	559.9	1375.2
24	Prov3	20	24	66.6	350.8	799.8	4209.4	479.9	1455.6

Luxes en plano de trabajo (actual 688 lx):

- Proveedor 1 en 745 lx
- Proveedor 2 en 610 lx**
- Proveedor 3 en 680 lx

Payback:

- Proveedor 1 en 3.30
- Proveedor 2 en 2.40**
- Proveedor 3 en 3.03

Reducciones de CO₂e:

- Proveedor 1 en 31%
- Proveedor 2 en 44%**
- Proveedor 3 en 38%





Proyecto iluminación: Museo Casa Tornini.
Región de Atacama, Chile.
2010



Museo Casa Tornini Región de Atacama, Chile. 2010

Objetivos del proyecto:

- Búsqueda de opciones de reducción de emisiones de CO₂e.
- Selección y verificación de precios, costos y calidades en tecnologías de iluminación.
- Validación técnica del punto de equilibrio y recuperación de la inversión por el uso de Iluminación LED (años, USD).

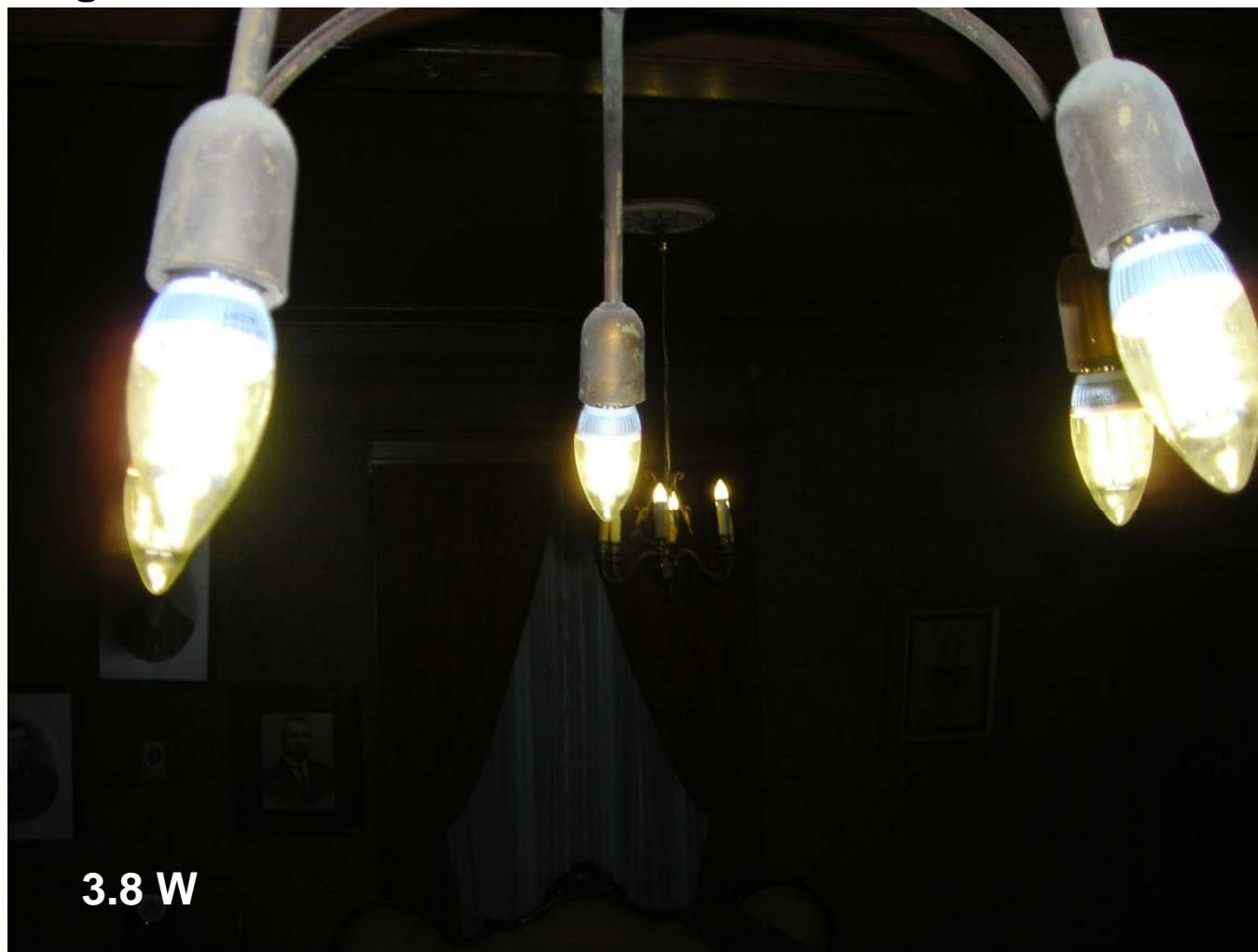
Características del proyecto:

- Casona antigua (1890).
- Mantener ambiente iluminación original.
- Preservar papel tapiz, cuadros, retratos, y fotografías.
- Horarios de trabajo 12/7.

Tipo / Modelo	Cantidad
Candelas 25W	20
Ampolletas 60W	25



Museo Casa Tornini Región de Atacama, Chile. 2010



3.8 W



Museo Casa Tornini Región de Atacama, Chile. 2010



Museo Casa Tornini Región de Atacama, Chile. 2010



7 W



Museo Casa Tornini Región de Atacama, Chile. 2010

Retrofit en números:

Tipo	Cantidad	Horas uso	Consumo unitario (Watts/hr)	Consumo total semanal (KWatts/hrs)	Consumo total mensual (KWatts/hrs)	Consumo total anual (KWatts/hrs)	Consumo total mensual (USD)	Consumo total anual (USD)	Ahorro por consumo anual (USD)	Inversión Inicial
Candela	20	12	25	36.0	156.4	1877.0	26.6	319.1		140
Candela LED	20	12	3.8	5.5	23.8	285.3	4.0	48.5	270.6	240.0
Ampolleta	15	12	60	64.8	281.6	3378.7	47.9	574.4		15
Ampolleta LED	15	12	7	7.6	32.8	394.2	5.6	67.0	507.4	262.5
Ampolleta	10	12	60	43.2	187.7	2252.4	31.9	382.9		10
Ampolleta LED	10	12	5	3.6	15.6	187.7	2.7	31.9	351.0	155.0
Reflectores PAR38	10	12	75	54.0	234.6	2815.6	39.9	478.6		150
Reflectores PAR 38 LE	15	12	18	19.4	84.5	1013.6	14.4	172.3	306.3	900.0



Museo Casa Tornini
Región de Atacama, Chile. 2010

Retrofit en números:

Emisiones de CO₂e se redujeron en 84%
Antes del reemplazo: **5,64 T CO₂e** anuales.
Después del reemplazo: **0,90 T CO₂e** anuales *proyectada*.
Factor SIC: 0,409 TCO₂/Kwh

Consumo eléctrico (solo iluminación)
Antes del reemplazo: **13.687 KWh** anual.
Después del reemplazo: **2.194 KWh** anual.



Museo Casa Tornini
Región de Atacama, Chile. 2010

Retrofit en números:

Inversión realizada:
\$2,000 USD.

Payback *proyectado:*
1.3 años.

Ahorro anual, consumo eléctrico:
\$1,435 USD
Valor promedio KWh\$0.17 USD/KWh.



Museo Casa Tornini Región de Atacama, Chile. 2011



Crónica

plazo para renovación permisos de circulación

o puede realizar el trámite al final lo hice".
su parte, Ana Corraló "valoró que la calidad haya instalados puestos de atención que el 31 vence el muchos dejarán el para la última hora. atención ha sido rápida".

LLAMADO:

respecto, la directora Ansito, Ana Lorena, llamó a los contribuyentes a cumplir con la atención, y que la atención del municipio se hace horario de 08:00 a 16:00

obstante, también incapié en que, para largas filas, los usuarios



Este aspecto mostraba el puesto de atención en Plaza Prat.

rios pueden cancelar los permisos en locales como Easy, París, La Polar, Falabella, Jumbo, Aseguradora Magallanes, Unimarc (El Palomar y Van Büren) y Sodimac, además de la Plaza de Armas de Copiapó. En esta última, se puede cancelar con tarjetas de crédito, cheque efectivo o al día y tarjetas Más).

Cabe señalar que este año serán alrededor de 30 mil propietarios de automóviles y motocicletas los que deberán proceder a esta gestión en la comuna de Co-

piapó, y que tienen plazo final hoy jueves 31 de marzo.

Quienes no cumplan con la renovación, quedan expuestos a multas y sanciones; y especialmente pierden la posibilidad de cancelar el permiso en dos cuotas.

Vale recordar que son más de 20 vehículos que sus propietarios deben cumplir con la renovación, de cuyos recursos percibidos por el municipio se destinan a sus diversas acciones o proyectos.

Jueves 31 de marzo de 2011

Casa Tornini con moderna tecnología

Gracias al esfuerzo conjunto de Casa Tornini, Museo - Centro Cultural de la turística ciudad de Caldera, región de Atacama, Chile, y la consultora ASE de Costa Rica, especialistas en la reducción de carbono, se ha instalado en ese edificio iluminación con tecnología LED (Diodos Emisores de Luz) de la más alta calidad según el estado del arte existente, que ayuda a la reducción de la huella de carbono de esta histórica casona del norte.

El proyecto consistió en reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) debido al consumo energético, como también preservar las pinturas, fotografías, muebles, papel tapiz y otros del interior del Museo que la iluminación incandescente dañaba por la acción de los rayos UV y que los LED instalados no emiten.

La inversión del proyecto fue compartida por la consultora ASE de Costa Rica y Casa Tornini, MCC, lo que generó como resultado que se concretara este importante proyecto. ASE apoyó la iniciativa desde un comienzo, estudiando las mejores tecnologías para iluminación LED existentes y buscando la alternativa más eficiente para el proyecto cultural.

Así lo explicó el Ingeniero Rodolfo Güenchor, Director Comercial para Latinoamérica de ASE: "Poder concretar este proyecto nos tomó aproximadamente unos tres meses de trabajo, puesto que debía verificar las mejores tecnologías en LED existentes que cumplieran con los rendimientos deseados para este tipo de inmuebles y que, a su vez, ayudaran a reducir la huella de carbono del Museo. Nos encontramos muy contentos de haber aportado con nuestro conocimiento y experiencia en tecnologías limpias, lo que ayudó finalmente a que hoy en día sea el uno de los pocos museos y salas de exhibiciones del país que cuenta con esta tecnología en un 100% de sus instalaciones y esperamos que, además, sea un ejemplo para la comunidad, empresas y gobiernos locales en el uso eficiente de energía y reducción de emisiones de carbono. Dos aspectos que destacan son la reducción en más de un 85% del consumo energético y más de la mitad del carbono que anteriormente emitía, gracias a su consumo energético".



PREGUNTAS





Phone: + 506 2272 2959

Fax: +506 2239 2131

Mail: contacto@energiase.cl

Address: Edificio Jade, Barreal de Heredia, Costa Rica.

Web page: www.energiase.com





www.energiase.com

