



ANTECEDENTES :

Papelerías lumen es una empresa comercializadora especializada en papelería para arte, dibujo, diseño, arquitectura, ingeniería, así como artículos, mobiliario y equipo correlacionados con el ramo, en cuya etapa de construcción se contempló la posibilidad de instalar equipo de alta eficiencia. Forma parte de una cadena que consta de 18 papelerías ubicadas en diferentes zonas del D.F., y se localiza en Av. Adolfo Prieto, Col. del Valle.

Descripción del inmueble.

Es una nave tipo diente de sierra, con soportes de estructura de acero y techado

de concreto de 2981m², con una altura libre de 4.30 mts. y una elevación máxima de 6.15 m. Las columnas de carga están situadas simétricamente en módulos de 7x7 mts. En el muro de elevación del diente se contará con ventanales a todo lo largo, con el objeto de aprovechar al máximo las condiciones de iluminación na-



tural en el interior del inmueble. Tiene un área total de 7731 m², entre interiores (4597 m²) y exteriores (3134 m²) y cuenta con las siguientes áreas :

Area	m ²
Sótano y bodega de artículos controlados	421
Area general de autoservicio	1808
Vestíbulo y salón de pláticas	320
Servicio de copias, renta de cómputo y sanitario clientes	346
Autoservicio papel y venta de mayoreo	508
Pasillos y bodegas	905
Sanitarios, vestidores y comedor de empleados	185
Pasillos exteriores, jardín y patio de carga y descarga	545
Estacionamiento	2589
Oficinas	104
Total	7731

Los muros y la losa superior, están terminados en color blanco, el piso es de concreto de alta resistencia pulido natural, la conformación de los pasillos es por racks y tienen una elevación de 3.5 mts.

Los ventanales permiten una amplia colaboración de luz natural, tanto en el diente de elevación como en los muros perimetrales del local, asimismo la reflectancia de muros y piso oscila entre el 20 y 10% respectivamente.

Requerimientos de niveles de iluminación

Las necesidades lumínicas del local, considerando los aspectos de impacto comercial (estímulo visual), calidad y seguridad, son de 750 luxes en promedio, manteniendo una uniformidad del 80% como mínimo,

a una altura de 90 cms. del piso a espacio abierto.

El proyecto original del sistema de iluminación contemplaba luminarios convencionales, por lo que ofrecía la oportunidad de modificarlo para dar cabida a equipo de nueva tecnología que aunque requería de una mayor inversión, se podrían obtener ahorros importantes en la energía eléctrica.

Análisis comparativo

Se realizó un análisis comparativo entre el sistema de tipo convencional y el de alta eficiencia para determinar la mejor propuesta desde el punto de vista ahorro de energía eléctrica, diseño lumínico, arquitectónico y de mantenimiento resultando lo siguiente :





COMPARATIVO DE CARGA

CONCEPTO	Nº DE LUMINARIOS	CARGA UNITARIA WATTS	CARGA TOTAL kW	CONSUMO MENSUAL ^{1/} kWh
----------	------------------	----------------------	----------------	-----------------------------------

SISTEMA CONVENCIONAL

LUMINARIO DE 3x75 W, 127 V	328	277	91	38,220
LUMINARIO DE 3x75 W, 127 V	35	277	10	4,200
LUMINARIO DE 2x75 W, 127 V	16	185	3	1,260
LUMINARIO DE 2x75 W, 127 V	37	185	7	2,940
LUMINARIO DE 400 W, 220 V	3	492	2	840
LUMINARIO DE 2x75 W, 127 V	57	185	11	4,620
TOTAL DE LUMINARIOS	476		TOTAL SISTEMA CONVENCIONAL	
			124	52,080

SISTEMA DE ALTA EFICIENCIA

LUMINARIO DE 250 W, 220 V	232	295	69	28,980
LUMINARIO DE 3x32 W, 127 V	47	99	5	2,100
LUMINARIO DE 2x32 W, 127 V	16	60	1	420
LUMINARIO DE 4x32 W, 127 V	37	120	5	2,100
LUMINARIO DE 2x32 W, 127 V	53	60	3	1,260
LUMINARIO DE 4x32 W, 127 V	10	120	1	420
LUMINARIO DE 2x32 W, 127 V	4	60	-	-
LUMINARIO DE 400 W, 220 V	3	492	1	420
TOTAL DE LUMINARIOS	402		TOTAL SISTEMA DE ALTA EFICIENCIA	
			85	35,700

DIFERENCIA ENTRE SISTEMA CONVENCIONAL Y DE ALTA EFICIENCIA	39	16,380
---	-----------	---------------

1/ SE CONSIDERAN 420 HRS/MES

2/ CONSIDERANDO UN PRECIO DE 0.55 \$/kWh

AHORRO ANUAL

\$108,108.00 ^{2/}

Dado que el sistema preponderante era el de 3x75 W, se hizo un análisis comparativo de las condiciones técnicas con respecto al sistema propuesto (1x250W) habiéndose obtenido los siguientes resultados :

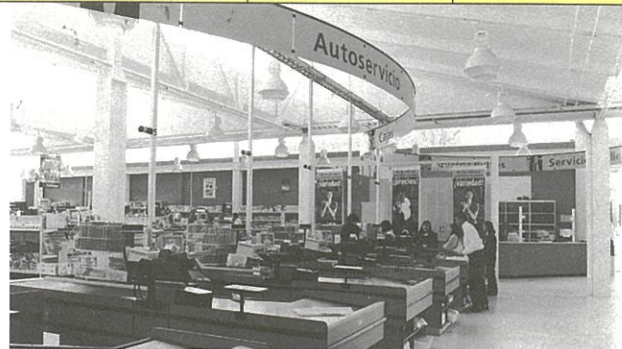


COMPARATIVO TECNICO

CONCEPTO	SISTEMA CONVENCIONAL	ALTO RENDIMIENTO	DIFERENCIA	
			UNITARIA	%
TIPO DE LUMINARIO	3x75 W 127 V SLIM LINE	1x250 W HALOGENUROS METALICOS 220 V	—	—
No. DE LUMINARIOS	328	232	-96	- 29
POTENCIA NOMINAL INSTALADA KW	91	69	-22	- 24
LUMENES POR WATT	74.85	81.71	+6.86	+ 9
WATT POR m ² INTERIOR	21.63	14.95	-6.68	- 30
VIDA PROMEDIO LAMPARA HRS	12000	15000	+3000	+ 25
VIDA PROMEDIO BALASTRO AÑOS	4-5	5-7	+1.5	+ 33
COEFICIENTE DE UTILIZACIÓN DEL SISTEMA PROMEDIO	0.68	0.9	+0.22	+ 32
NIVEL PROMEDIO DE ILUMINACION LUXES	470	750	+280	+ 60
UNIFORMIDAD	82 %	82 %	—	—

Con lo anterior, se pudieron comprobar las ventajas técnicas que ofrece el sistema de 1x250 W con respecto al sistema de 3x75 W que se pretendía instalar.

Por lo que respecta a la diferencia de costos, entre los sistemas propuestos y los de alta eficiencia, a continuación se muestra el análisis comparativo correspondiente :





**COMPARATIVO DE INVERSION
POR TIPO DE SISTEMA**

CONCEPTO	Nº DE LUMINARIOS	PRECIO POR UNIDAD \$	COSTO \$
----------	------------------	----------------------	----------

CONVENCIONAL

LUMINARIO DE 3x75 W, CON 3 LAMPARAS T12 DE 75 W Y 2 BALASTROS ELECTROMAGNETICOS NORMALES	328	933.00	306,024.00
LUMINARIO DE 3x75 W, CON LAMPARAS T12 DE 75 W Y 2 BALASTROS ELECTROMAGNETICOS NORMALES	35	920.00	32,200.00
LUMINARIO DE 2x75 W, CON LAMPARAS T12 DE 75 W, MODELO HIL Y BALASTRO ELECTROMAGNETICO NORMAL	16	790.00	12,640.00
LUMINARIO DE 2x75 W, CON 2 LAMPARAS T12 DE 75 W Y BALASTRO ELECTROMAGNETICO NORMAL	37	445.00	16,465.00
LUMINARIO INDUSTRIAL DE 400 W, DE ADITIVOS METALICOS	3	1,856.00	5,568.00
LUMINARIO DE SOBREPONER DE 2x75 W, CON LAMPARAS T12 DE 75 W Y BALASTRO ELECTROMAGNETICO NORMAL	57	865.00	49,305.00
TOTAL	476		422,202.00

ALTA EFICIENCIA

LUMINARIO MARCA HOLOPHANE CON LAMPARA DE 250 W EN HALOGENUROS METALICOS	232	2,521.00	584,872.00
LUMINARIO MARCA NEW LIGHT DE 3x32 W, CON 3 LAMPARAS T8 DE 32 W Y BALASTRO ELECTRONICO (L.1.22)	47	1,112.00	52,264.00
LUMINARIO MARCA NEW LIGHT 2x32 W, CON 2 LAMPARAS DE T8 DE 32 W Y BALASTRO ELECTRONICO (L.2.44)	16	557.00	8,912.00
LUMINARIO MARCA NEW LIGHT 4x32 W, CON 4 LAMPARAS DE T8 DE 32 W Y BALASTRO ELECTRONICO (L.2.44)	37	722.00	26,714.00
LUMINARIO MARCA NEW LIGHT 2x32 W, CON 2 LAMPARAS DE T8 DE 32 W Y BALASTRO ELECTRONICO (L.2.44)	53	520.00	27,560.00
LUMINARIO MARCA NEW LIGHT 4x32 W, CON 4 LAMPARAS DE T8 DE 32 W Y BALASTRO ELECTRONICO (L.2.44)	10	946.00	9,460.00
LUMINARIO MARCA NEW LIGHT 2x32 W, CON 2 LAMPARAS DE T8 DE 32 W Y BALASTRO ELECTRONICO (L.1.22)	4	496.00	1,984.00
LUMINARIO MARCA HOLOPHANE CON LAMPARA DE 400 W EN ADITIVOS METALICOS	3	1,856.00	5,568.00
TOTAL	402		717,334.00

SISTEMA	INVERSION
CONVENCIONAL	\$ 422,202.00
ALTA EFICIENCIA	\$ 717,334.00
DIFERENCIA	+ \$ 295,132.00

Considerando el monto del ahorro anual y la diferencia de inversión, se tomó la decisión de apoyar al proyecto, cuyo detalle se describe a continuación :

■ DESCRIPCION DEL PROYECTO

1. Se instalaron ventanales a todo lo largo del inmueble y los acabados se pintaron en color blanco, lo que permitió aprovechar al máximo la iluminación natural.
2. Se instalaron 232 luminarios autobalastados, de tipo montaje colgante, con lámpara y balastro Holophane de 250 W, 220V en Halogenuros metálicos, mod. Primaline, temperatura de color de la lámpara 5000 °K 90 CRI.
3. Se instalaron 47 luminarios fluorescentes suspendidos, para ensamblar en tira continua de 3x32, 127 V con balastro electrónico arranque rápido y alto factor de potencia, Tubo T8 de 5000 °K y CRI 85, con louver parabólico de 9 celdas.
4. Se instalaron 16 luminarios fluorescentes, montaje tipo esquinero, de 2x32 W, 127V con balastro electrónico arranque rápido y alto factor de potencia, tubo T8 de 5000 °K y CRI 85.
5. Se instalaron 37 luminarios fluorescentes tipo industrial de montaje 4x32 W, 127 V con balastro electrónico arranque rápido y alto factor de potencia, tubo T8 de 5000 °K y CRI 85.
6. Se instalaron 53 luminarios fluorescente tipo sobreponer, 2x32 W, 127 V con balastro electrónico arranque rápido y alto factor de potencia, tubo T8 de 5000 °K y CRI 85.
7. Se instalaron 10 luminarios fluorescentes tipo esquinero, de 4x32 W, 127 V con balastro electrónico arranque rápido y alto factor de potencia, tubo T8 de 5000 °K y CRI 85.
8. Se instalaron 4 luminarios fluorescentes tipo industrial, modelo FE de 2x32 W, 127 V con balastro electrónico arranque rápido y alto factor de potencia, tubo T8 de 5000 °K y CRI 85, con louver parabólico de 9 celdas.
9. Se instalaron 3 luminarios tipo industrial para la lámpara de aditivos metálicos, mod. Primsmark.

■ RESULTADOS

El sistema convencional requeriría de una inversión de \$ 422,202.00 más IVA, mientras que el sistema de alta eficiencia tendría un costo de \$ 717,334.00 más IVA, por lo que el costo adicional de \$ 295,132.00 se podría recuperar en 2.7 años de acuerdo con las cifras consignadas en el siguiente cuadro :





CONCEPTO	PROYECTO CON EQUIPO CONVENCIONAL	PROYECTO CON EQUIPO AHORRADOR	AHORRO	
			ABSOLUTO	%
CARGA INSTALADA (kW)	124	85	39	31.4
UTILIZACION MENSUAL HRS	420	420	—	—
CONSUMO MENSUAL kWh	52,080	35,700	16,380	31.4
PRECIO MEDIO \$/kWh	0.55	0.55	—	—
IMPORTE MENSUAL DE ENERGIA \$	28,644.00	19,635.00	9,009.00	31.4
IMPORTE ANUAL DE ENERGIA \$	343,728.00	235,620.00	108,108.00	31.4
DIFERENCIA DE INVERSION		\$ 295,132.00	RECUPERACION 2.7 AÑOS	





CONCLUSIONES

- El proyecto representó un magnífico negocio para el usuario, ya que al invertir en equipo de alta eficiencia desde la etapa de construcción, tendrán que disminuir sus costos de operación al pagar menos importe por consumo de energía eléctrica.
- El usuario no desembolsó de inmediato la inversión correspondiente a la diferencia de costos, puesto que ésta fue aportada por el FIDE y será reembolsada por Hiperlumen en un período de 2 años sin intereses, apoyo que se hace extensivo a otros usuarios que se encuentren en situación similar.
- El proyecto fue el más adecuado no sólo desde los puntos de vista técnico y



económico, sino también en lo que se refiere a estímulo visual, calidad e impacto comercial, ya que se logró obtener un 60% más en el nivel de iluminación con respecto a la utilización de equipo convencional.



FIDEICOMISO PARA EL AHORRO
DE ENERGIA ELECTRICA.
León Tolstoi No. 22, 4° piso.
Col. Anzures, México, D.F.
C.P. 11590 Tel.: 5545-2757