



■ ANTECEDENTES

Recrefam, S.A. de C.V., es un grupo mexicano que ofrece servicios de promoción, organización y realización de toda clase de eventos, banquetes y espectáculos. En sus nuevas oficinas ubicadas en la Ciudad de México, se planteó la posibilidad de instalar



equipo de alta eficiencia que, como objetivo fundamental, tuviera el ahorro de la energía eléctrica.

■ PROYECTO ORIGINAL

Sistema de iluminación

En primera instancia, el sistema de iluminación convencional estaría conformado por luminarias de embutir, arbotantes y luminarias de centro con lámparas incandescentes de 60 W, luminarias de 2x39 W, 2x75 W, 1x20 W y 1x39 W con lámparas T-12 y balastos electromagnéticos, así como luminarias tipo reflector con lámparas de Yodo-Cuarzo de 500 W.

A continuación se describen las características de este sistema:

Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia unitaria W	Demanda total kW ^{1/}	Operación hrs/mes	Consumo mensual kWh
Embutir c/ incandesc. de 60 W	185	120	22.2	360	7,992
Arbotante c/ incandesc. de 60 W	25	60	1.5	360	540
Fluorescente T-12 de 2x39 W	3	98	0.29	360	106
Fluorescente T-12 de 2x75 W	18	180	3.24	360	1,166
Fluorescente T-12 de 2x75 W	18	180	3.24	360	1,166
Fluorescente T-12 de 1x20 W	1	42	0.04	360	15
Fluorescente T-12 de 1x39 W	1	55	0.06	360	20
De centro c/ incandesc. de 60 W	12	60	0.72	360	259
Reflect. Yodo-Cuarzo de 500 W	4	500	2.00	150	300
Total	267	-	33.3	-	11,565

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.

Sistema de acondicionamiento ambiental

En el proyecto con equipo convencional estaba previsto estructurar un sistema de acondicionamiento ambiental compuesto por unidades tipo paquete con capacidad de 5 TR y relación de eficiencia de 1.7 kW/TR,

y unidades tipo ventana con capacidades de 1, 2, y 3 TR con una relación de eficiencia de 1.33, 1.4 y 1.3 kW/TR respectivamente.

A continuación se describen las especificaciones de estos equipos:

Equipo	Cantidad	Capacidad total TR	Relación de eficiencia kW/TR	Demanda total kW ^{1/}	Operación hrs/mes	Consumo mensual kWh
Unidad tipo paquete de 5 TR	4	20	1.7	34	240	8,160
Unidad tipo ventana de 1 TR	13	13	1.33	17.3	240	4,150
Unidad tipo ventana de 2 TR	4	8	1.4	11.2	240	2,688
Unidad tipo ventana de 3 TR	1	3	1.3	3.9	240	936
Total	22	44	-	66.4	-	15,934

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.



PROYECTO MODIFICADO

Sistema de iluminación

Debido a la baja eficiencia del equipo propuesto en el proyecto original, se propuso instalar un sistema de iluminación de alta eficiencia que consistiría en luminarias de 2x32 W, 2x59 W, 1x17 W y 1x32 W, con lámparas T-8 y balastos electrónicos, luminarias de embutir, arbotantes, luminarias de centro con lámparas fluorescentes compactas tipo PLS de 13 W y luminarias tipo reflector con lámparas HQI de 150 W.



En la siguiente tabla se muestran las características de este sistema:

Tipo de luminaria	Cantidad	Potencia unitaria W	Demanda total kW ^{1/}	Operación hrs/mes	Consumo mensual kWh
Embutir c/LFC Tipo PLS de 2x13 W	185	34	6.29	360	2,264
Arbotante c/LFC Tipo PLS de 13 W	25	17	0.43	360	153
Fluorescente T-8 de 2x32 W	3	59	0.18	360	64
Fluorescente T-8 de 2x59 W	18	105	1.89	360	680
Fluorescente T-8 de 2x59 W	18	105	1.89	360	680
Fluorescente T-8 de 1x17 W	1	17	0.02	360	6
Fluorescente T-8 de 1x32 W	1	32	0.03	360	12
De centro c/LFC Tipo PLS de 13 W	12	17	0.20	360	73
Reflector con lámpara HQI de 150 W	4	190	0.76	150	114
Total	267	-	11.7	-	4,047

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.

Sistema de acondicionamiento ambiental ■ ANALISIS COMPARATIVO

De igual manera, para el sistema de acondicionamiento ambiental, el proyecto se modificó para dar cabida a equipo de alta eficiencia, con el fin de reducir los niveles de consumo eléctrico y, por otro lado, elevar los niveles de confort. El proyecto planteó la instalación de unidades tipo mini-split con capacidades de 1, 2 y 3 TR con relaciones de eficiencia de 1.08, 1.09 y 1.05 kW/TR respectivamente y unidades del tipo dividido con capacidad de 5 TR y relación de eficiencia de 1.22 kW/TR.

El siguiente cuadro comprende las características de estos equipos:

Una vez detalladas las características de cada uno de los proyectos, tanto el convencional como el de alta eficiencia, fue posible hacer un análisis comparativo a fin de establecer las diferencias entre ambos en lo que respecta a su demanda, consumo e inversiones. Esta situación contribuyó a la toma de decisión del usuario para instalar equipo eficiente.

Sistema de iluminación	Número de luminarias	Demanda máxima kW ^{1/}	Consumo mensual kWh	Importe mensual \$ ^{2/}
Convencional	267	33.3	11,565	8,326.80
Alta eficiencia	267	11.7	4,047	2,913.84
Ahorro	-	21.6	7,518	5,412.96

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.

^{2/} Considerando un precio medio de 0.72 \$/kWh (IVA Incluido).

Equipo	Cantidad	Capacidad total TR	Relación de eficiencia kW/TR	Demanda total kW ^{1/}	Operación hrs/mes	Consumo mensual kWh
Unidad tipo dividido de 5 TR	4	20	1.22	24.4	240	5,856
Unidad tipo mini-split de 1 TR	13	13	1.08	14.0	240	3,370
Unidad tipo mini-split de 2 TR	4	8	1.09	8.72	240	2,093
Unidad tipo mini-split de 3 TR	1	3	1.05	3.15	240	756
Total	22	44	-	50.3	-	12,074

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.



En el caso del sistema de iluminación, se representan claramente las ventajas de instalar un sistema con equipos de alta eficiencia, el cual no sólo significa ahorros de consumo de hasta 65%, sino que permitirá elevar los niveles de iluminación. Esto representa un beneficio extra para el usuario.

Sistema de acond. ambiental	Número de equipos	Capacidad total TR	Demanda máxima kW ^{1/}	Consumo mensual kWh	Importe mensual \$ ^{2/}
Convencional	22	44	66.4	15,934	11,472.48
Alta eficiencia	22	44	50.3	12,074	8,693.28
Ahorro	-	-	16.1	3,860	2,779.20

^{1/} Considerando un factor de diversidad unitario.

^{2/} Considerando un precio medio de 0.72 \$/kWh (IVA Incluido).

Para el caso del sistema de acondicionamiento ambiental, la ventaja de contar con un sistema de alta eficiencia obedece a dos factores. Por un lado, son equipos que presentan un menor consumo de energía eléctrica y, por el otro, su nivel de tecnología proporciona mayor confort, aspecto más que importante para este tipo de empresas, ya que influye directamente en su imagen y prestigio.

Con respecto a las inversiones, el costo total del sistema de alta eficiencia fue de \$697,818.26 IVA incluido, mientras que la cotización del sistema convencional se estableció en \$380,850.32, al equiparar estos montos resultó una inversión diferencial de \$316,967.94, cantidad que fue financiada por el FIDE para completar el proyecto, y que en vista de los ahorros sustanciales en consumo eléctrico, dicho monto tendría un período de recuperación de 3.2 años.

■ DESCRIPCION DEL PROYECTO

Los equipos de iluminación instalados fueron los siguientes:

- 185 luminarias de embutir marca “Luce Illuminazione” con dos lámparas fluores-

centes compactas tipo PLS de 13 W, con balastro.

- 25 arbotantes marca “Luce Illuminazione” con una lámpara fluorescente compacta de 13 W tipo PLS, con balastro.

- 41 luminarias con lámparas T-8 y balastos electrónicos distribuidos de la siguiente manera:

- 12 luminarias de centro marca “Luce Illuminazione” con lámpara fluorescente compacta tipo PLS de 13 W para el lobby del inmueble y la entrada del estacionamiento.

- Para el caso del alumbrado en el domo principal se instalaron 4 lámparas tipo reflector HQI de 150 W.

El sistema de acondicionamiento ambiental estuvo conformado de la siguiente forma:

- 13 unidades de acondicionamiento ambiental marca Trane, tipo mini-split con capacidad nominal de 1 TR, cuya eficiencia es de 1.08 kW/TR, constituida por evaporadora mod. MCW512 y condensadora mod. TTB512.

- Cuatro unidades de acondicionamiento ambiental marca Trane, tipo mini-split con capacidad nominal de 2 TR, cuya eficiencia es de 1.09 kW/TR, conformada por evaporadora mod. MCW525 y condensadora mod. TTR524.



- Una unidad de acondicionamiento ambiental marca Trane, tipo mini-split con capacidad nominal de 3 TR, cuya eficiencia es de 1.05 kW/TR, constituida por evaporadora mod. MCW536 y condensadora mod. TTR536.
- Cuatro unidades de acondicionamiento ambiental marca Trane, del tipo dividido con capacidad nominal de 5 TR, cuya eficiencia es de 1.22 kW/TR, conformada por evaporadora mod. TWG060 y condensadora mod. TTR060.
- Ductos de lámina galvanizada con aislamiento térmico para inyección de aire acondicionado, termostatos para control automático, tubería de cobre con aislamiento térmico elastomérico especial para refrigeración, suministro de oxígeno, acetileno, soportes, nitrógeno y carga de gas refrigerante.

■ RESULTADOS

En el siguiente cuadro se muestra una síntesis de los beneficios obtenidos:

Concepto	Proyecto convencional	Proyecto alta eficiencia	Ahorro	
			Absoluto	%
Demanda total kW	99.7	62.0	37.7	37.8
Consumo mensual kWh	27,499	16,121	11,378	41.4
Importe mensual \$ ^{1/}	19,799.28	11,607.12	8,192.16	41.4
Importe anual \$*	237,591.36	139,285.44	98,305.92	41.4
Inversión \$*	380,850.32	697,818.26	-	-
Diferencia de inversión \$316,967.94				
Periodo de recuperación 3.2 años				

^{1/} Considerando un precio medio de 0.72 \$/kWh (IVA Incluido)

* Cifras con IVA

■ CONCLUSIONES

- El proyecto llevado a cabo en el Edificio Diniz cumplió con todas las expectativas

de ahorro de energía eléctrica que, se plasmaron desde el inicio de sus operaciones y que se consolidaron al observarse un elevado nivel de luminosidad y un excelente nivel de confort.

- Los amplios márgenes de ahorro permitieron al Edificio Diniz recuperar la diferencia de inversiones en 3.2 años, lo que habla de la gran rentabilidad del proyecto y el bajo riesgo de la inversión.
- Proyectos con este tipo de características, difunden, en el mediano plazo, la cultura de ahorro y uso eficiente de la energía, lo cual aunado al hecho de promover también la instalación de equipos y sistemas con amplias ventajas tecnológicas que, si bien garantizan proporcionar los mayores beneficios extra tanto a la imagen de la empresa como a las necesidades de los individuos, por otro lado desplazan del mercado a los equipos que no cumplan con estos requerimientos.

- El edificio Diniz está a la vanguardia en cuanto a la tecnología de sus equipos de iluminación y acondicionamiento ambiental, ésto le permite elevar su competitividad y abatir los costos relacionados con el consumo de energía eléctrica.

- El proyecto resultó aún más atractivo si se considera que el FIDE financió la diferencia de inversiones, la cual será reembolsada sin intereses en un periodo de dos años.



FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA
Mariano Escobedo No. 420, 1er piso. Col. Anzures. México, D.F.
C.P. 11590 Tel.: 5545 2757 Llame sin costo: 01800 5086 417
Consulte nuestra página web: <http://www.fide.org.mx>