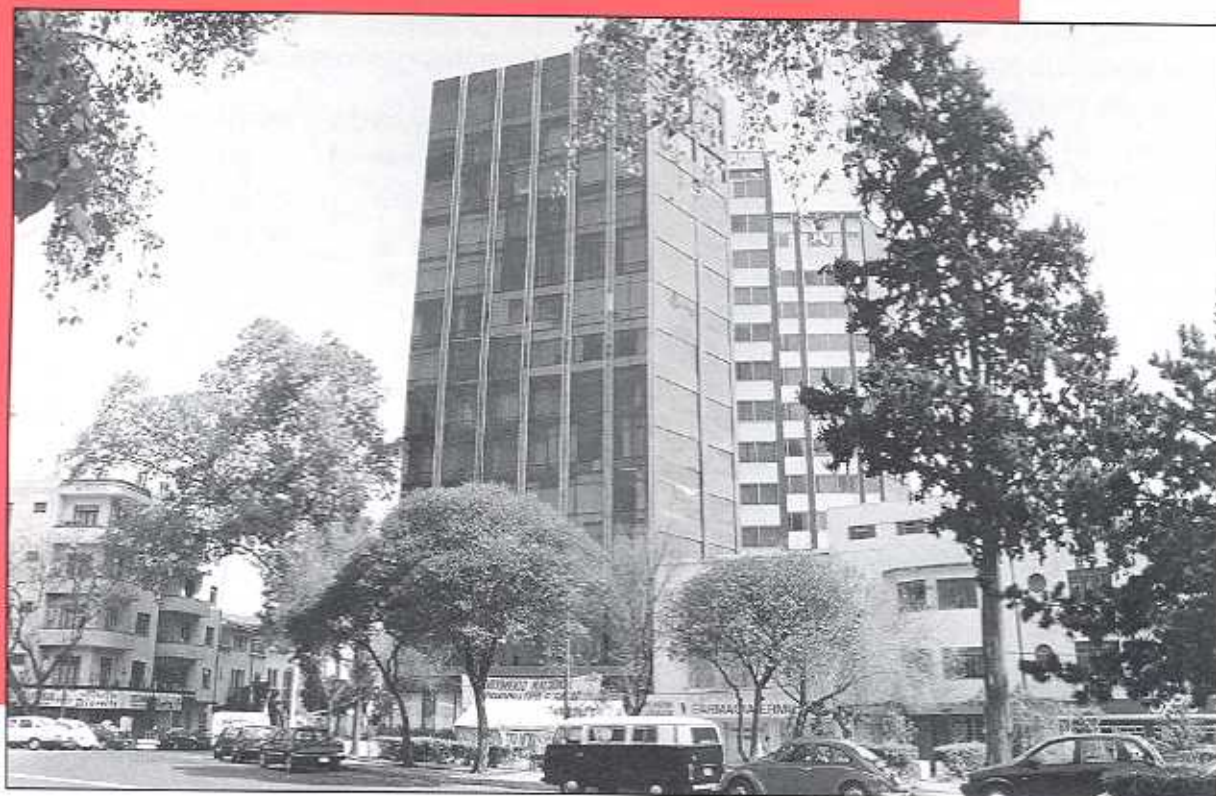


EDIFICIO DE LA SECRETARIA DE AGRICULTURA,
GANADERIA Y DESARROLLO RURAL



■ ANTECEDENTES.

La Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural (antes Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), ocupaba en 1992 un total de 37 inmuebles en el Area Metropolitana, con 56 contratos de suminis-

tro de energía eléctrica. Aunque en ese año la facturación global en un mes llegó a ser de N\$137,693.00 con un consumo de 519,240 kWh, solamente 4 edificios participaban con el 60.5 % del consumo y con el 57 % del importe, como a continuación se indica :

UBICACION	CONSUMO MENSUAL (kW)	(%)	IMPORTE MENSUAL (\$)	(%)	PRECIO MEDIO (\$/kWh)
Patriotismo No. 711	102,000	19.6	22,993.00	16.7	0.225
km 37.5 Carretera México-Pachuca, Tecamac	51,000	9.8	10,902.00	7.9	0.214
Insurgentes Sur 476, Colonia Roma	108,000	20.8	24,374.00	17.7	0.226
Nuevo León 210, Colonia Roma	53,200	10.2	20,250.00	14.7	0.381
Subtotal	314,200	60.5	78,519.00	57.0	
Otros Edificios	205,040	39.5	59,174.00	43.0	0.289
TOTAL	519,240	100.0	137,693.00	100.0	

Considerando el interés de la Secretaría por llevar a cabo un programa de ahorro de ener-

gía eléctrica, para lo cual integró un Comité Interno con la participación de los respon-

sables de cada inmueble, lo que aseguraba el cumplimiento de las expectativas en lo que al efecto multiplicador se refiere, el FIDE decidió en el año 1993 proporcionar apoyo para desarrollar un proyecto a fondo perdido en el edificio más importante en el renglón de consumo de energía eléctrica y que, como quedó de manifiesto en el cuadro anterior, correspondía al ubicado en Av. Insurgentes No. 476.

El edificio consta de un sótano, una planta baja y 13 niveles de oficinas generales; el suministro de energía eléctrica del edificio se encontraba contratado en tarifa OM; en el período de septiembre de 1992 a agosto de 1993 tuvo un consumo promedio

de 96,833 kWh, una demanda máxima mensual promedio de 294 kW e importe promedio mensual de \$23,552.89 como se aprecia en el siguiente cuadro:

MES	CONSUMO (kWh)	DEMANDA (kW)	IMPORTE (\$)	P.M. (\$/kWh)
Sep-92	108,000	288	24,264.36	0.22
Oct-92	100,400	288	24,102.50	0.24
Nov-92	95,200	288	23,372.72	0.25
Dic-92	98,800	304	25,628.25	0.26
Ene-93	91,600	288	22,989.40	0.25
Feb-93	99,600	288	24,676.55	0.25
Mar-93	96,800	288	22,537.35	0.23
Abr-93	94,000	304	23,167.20	0.25
May-93	94,000	287	22,090.30	0.23
Jun-93	94,400	320	25,209.55	0.27
Jul-93	94,400	298	22,196.75	0.23
Ago-93	94,800	288	22,399.78	0.24
PROMEDIO	96,833	294	23,552.89	0.24



■ DIAGNOSTICO.

Carga instalada

Ante la ausencia de recursos económicos para desarrollar un diagnóstico, se optó por hacer un levantamiento de la carga instalada, comprobándose que el 77.5% de ésta correspondía al sistema de iluminación :

CONCEPTO	CARGA TOTAL (kW)	(%)
Iluminación	276	77.5
Acondicionamiento Ambiental	25	7.1
Equipo de oficina	30	8.4
Bombeo de agua	10	2.8
Elevadores	15	4.2
TOTAL	356	100.0

A su vez, la carga de iluminación estaba compuesta por los siguientes sistemas :

SISTEMA	CARGA	CANTIDAD	CARGA		
	UNITARIA W		TOTAL kW	USO hrs/mes	CONSUMO kWh/mes
2X40W Curvalum	102	2,051	209.2	330	69,037
4X20W T-12 A.R.	96	484	46.5	330	15,333
4X21W T-12 A.I.	101	49	4.9	330	1,633
2X39W T-12 A.I.	94	28	2.6	330	869
1X75W T-12 A.I.	90	12	1.1	330	356
2X75W T-12 A.I.	180	4	0.7	330	238
4X39W T-12 A.I.	187	3	0.6	330	185
75W Spot	75	133	10.0	330	3,292
TOTAL		2,764	275.6		90,942

Se han considerado 15 horas diarias de uso, durante 22 días mensuales.

El resto de la carga estaba distribuída en elevadores, ventiladores, equipo de oficina y bombeo, cuyo conjunto no era relevante en comparación con la carga correspondiente a iluminación.



Para conocer el nivel de confort visual, se tomaron mediciones en los espacios más representativos, encontrando en promedio, un nivel de iluminación de 210 Luxes.

Como una circunstancia fundamental para determinar la posibilidad de obtener ahorros, se encontró que los gabinetes no producían la reflexión su-

ficiente que, en condiciones óptimas, permite aprovechar hasta el 93 % del flujo luminoso emitido por la lámpara hacia la parte superior del gabinete. Esta circunstancia tenía su origen en el deterioro sufrido por los gabinetes a través del tiempo, a lo cual, seguramente, contribuyó la mala calidad de estos desde su origen.

Lo anterior facilitó la toma de decisión en cuanto a las acciones correctivas por aplicar, ya que sólo fue necesario desarrollar una prueba de campo, para tener la certeza de que instalando un reflector de aluminio dentro del gabinete, el incremento en la reflexión era de tal magnitud que podría retirarse una lámpara de cada dos, con una desviación en el flujo luminoso de -5%.

■ ACCIONES CORRECTIVAS.

Dadas las limitaciones presupuestales del proyecto, las acciones correctivas se circunscribieron a:

- En 1,220 gabinetes que contenían lámparas fluorescentes de 2X40 W tipo curvalum, se retiró una de ellas, convirtiéndolos en sistemas de 1X40 W; se conservó el mismo balastro y la misma lámpara, por lo que fue



necesario hacer conexiones adicionales para utilizar un balastro para dos gabinetes.

- Se instalaron 1,220 reflectores especulares en los gabinetes de los sistemas modificados.
- Dadas las pésimas condiciones en que se encontraban los difusores de los gabinetes, éstos fueron sustituidos por 1,220 acrílicos de alta calidad.

Las acciones correctivas se resumen enseguida :

	SISTEMA ACTUAL	SISTEMA PROPUESTO	AHORRO
Gabinete con lámpara 2X40 W (unidades)	1,220		
Gabinete con lámpara 1X40 W (unidades)		1,220	
Carga unitaria (W)	102	51	
Carga total (kW)	124.44	62.22	62.22
Utilización mensual (horas)	330	330	
Consumo mensual (kWh)	41,065	20,533	20,533
Importe (\$) ^{1/}	8,708.28	4,354.21	4,354.07

^{1/} Se calculó considerando un precio de 0.14 \$/kWh, y de 23.78 \$/kW para la energía y la demanda, respectivamente, correspondientes a la tarifa OM en 1992.

Los ahorros pronosticados con las medidas anteriormente descritas, corresponden a un 22.57% en demanda, consumo e importe sólo por lo que se refiere al sistema de iluminación sin considerar consumos y demandas por otras cargas.

Los ahorros y el período de recuperación de la inversión considerando la carga total del sistema de iluminación, se aprecian en el siguiente cuadro:

SISTEMA	CARGA TOTAL (kW)	CONSUMO (kWh)	IMPORTE (\$)
Anterior	275.56	90,942	19,284.69
Actual	213.35	70,406	14,930.62
Ahorro	62.21	20,536	4,354.07
	IVA (10%)		435.41
	AHORRO TOTAL		4,789.48
INVERSION (\$) 217,197.42			P.recuperación (años) 3.8

El valor del importe actual, no considera la variación del costo de la energía eléctrica.

■ RESULTADOS.

Los trabajos correspondientes a las acciones correctivas fueron terminados el 4 de octubre de 1993, a partir del cual se iniciaron los ahorros.



En seguida se muestra el análisis de los consumos habidos antes y después de la realización del proyecto:

AÑO	MES	CONSUMO (kWh)	DEMANDA (kW)	IMPORTE (\$)	P.M. (\$/kWh)	RECALCULO DEL IMPORTE (\$) ^{1/}
92	OCT	100,400	288	24,102.50	0.24	32,699.38
93	OCT	84,000	256	27,358.05	0.33	27,358.10
AHORRO		16,400	32	(3,255.55)		5,341.28
92	NOV	95,200	288	23,372.70	0.25	23,372.70
93	NOV	85,600	240	19,474.82	0.23	19,474.80
AHORRO		9,600	48	3,897.88		3,897.90
92	DIC	98,800	304	25,628.20	0.26	27,768.42
93	DIC	65,600	240	18,437.33	0.28	18,437.80
AHORRO		33,200	64	7,190.87		9,330.62
93	ENE	91,600	288	22,989.40	0.25	26,795.06
94	ENE	62,400	256	18,253.40	0.29	18,253.40
AHORRO		29,200	32	4,736.00		8,541.66
93	FEB	99,600	288	24,676.55	0.25	25,523.42
94	FEB	72,900	272	18,681.30	0.26	18,681.30
AHORRO		26,700	16	5,995.25		6,842.12
93	MAR	96,800	288	22,537.35	0.23	25,298.55
94	MAR	83,600	256	21,848.75	0.26	21,848.80
AHORRO		13,200	32	688.60		3,449.75
93	ABR	94,000	304	23,167.00	0.25	23,167.00
94	ABR	82,400	272	20,149.75	0.24	20,149.75
AHORRO		11,600	32	3,017.25		3,017.25
93	MAY	94,000	287	22,090.30	0.24	23,396.05
94	MAY	86,400	272	21,504.45	0.25	21,504.45
AHORRO		7,600	15	585.85		1,891.60
93	JUN	94,400	320	25,209.55	0.27	25,209.55
94	JUN	85,200	272	20,713.25	0.24	20,713.25
AHORRO		9,200	48	4,496.30		4,496.30
93	JUL	94,400	298	22,196.75	0.24	23,181.58
94	JUL	84,400	256	20,725.90	0.25	20,725.90
AHORRO		10,000	42	1,470.85		2,455.68
93	AGO	94,800	288	22,399.78	0.24	22,399.78
94	AGO	87,600	256	21,149.30	0.24	21,149.30
AHORRO		7,200	32	1,250.48		1,250.48
93	SEP	94,000	288	28,817.75	0.31	28,817.75
94	SEP	88,400	272	23,087.75	0.26	23,087.75
AHORRO		5,600	16	5,730.00		5,730.00
PROMEDIO 92-93		95,667	294		0.25	25,635.77
PROMEDIO 93-94		80,708	260		0.26	20,948.72
AHORRO PROMEDIO		14,959	34			4,687.05
INVERSION (\$)		217,197.42		P.RECUPERACION (años)		3.9

^{1/} Resultado de multiplicar el consumo de un mes, por el precio medio del mismo mes del año siguiente.

En el cuadro siguiente se aprecian resumidos los ahorros obtenidos en éste proyecto :

CONCEPTO	CIFRAS MENSUALES		AHORROS MENSUALES	
	ANTERIOR	ACTUAL	UNIDADES	%
DEMANDA (kW)	294	260	34	11.56
CONSUMO (kWh)	95,667	80,708	14,959	15.64
IMPORTE (\$)	25,635.77	20,948.72	4,687.05	18.28
P.M. (\$/kWh)	**	0.26		
INVERSION (\$)	217,197.42	P.recuperación (años)	3.9	

** No se consigna valor porque ha sido recalculado conforme a los precios vigentes.

Como se puede observar, en este proyecto se tuvieron ahorros de 34 kW en la demanda, 14,959 kWh en el consumo y se lograron disminuciones en el importe por \$4,687.05 mensuales, equivalente a \$56,244.60 anuales, lo que permitió recuperar la inversión en 3.9 años. Asimismo, como resultado de las acciones, se pudo incrementar el nivel promedio de iluminación según se muestra a continuación:

CONCEPTO	ANTES DEL PROYECTO	DESPUES DEL PROYECTO	INCREMENTO	
			UNITARIO	%
NIVEL PROMEDIO DE ILUMINACION (Luxes)	210	270	60	28.57

CONCLUSIONES.

- No obstante la limitación de recursos para aplicar las acciones correctivas, estas fueron lo suficientemente acertadas para lograr ahorros de inmediato.
- Con la instalación de reflectores de aluminio en los gabinetes, fue posible reducir en un 50% la carga en iluminación sin afectar el confort visual, lo cual incide positivamente en la eficiencia del personal.
- Se cumplió el objetivo que el FIDE fija para este tipo de proyectos, ya que modificando

sólo una parte del sistema de iluminación se pudo comprobar que la inversión es re-dituable, por lo que es de esperarse que el usuario aplique recursos para completar el proyecto.

• Los ahorros obtenidos y el incremento en el nivel de iluminación logrado, sólo son un indicio de las condiciones en que se encuentran los luminarios en edificios típicos del sector público, lo cual proporciona un elemento valioso para determinar el potencial de ahorro en este sector.

- Se demostró que cuando se tienen gabinetes con un alto grado de deterioro, es posible obtener ahorros sin aplicar inversiones en la sustitución de lámparas y balastros, aunque esto sería ideal si se tuvieran los suficientes recursos económicos.

• Se demostró que para obtener ahorros de energía eléctrica no es necesario sacrificar el nivel de iluminación, por lo que este proyecto constituye un precedente para todos aquellos edificios que dispongan de sistemas de iluminación a base de luminarios de 2X40 W del tipo curvalum.