



■ ANTECEDENTES

El Motel York cuenta con 76 habitaciones y dos suites distribuidas en dos edificios y se ubica en el km. 1,528 de la Carretera Internacional, en la ciudad de Guamúchil,

municipalidad de Salvador Alvarado, Sin. En el año 2000 realizó un primer proyecto de ahorro de energía eléctrica en el sistema de acondicionamiento ambiental, en las habitaciones del hotel, en el año 2002 se llevó a cabo un segundo proyecto de la misma naturaleza, aplicándolo ahora en el área de restaurante y en el salón de eventos.



El servicio de energía eléctrica está contratado en tarifa OM, en el periodo de agosto de 2000 a julio de 2001, tuvo los siguientes valores mensuales promedio: 189 kW en la demanda, 62,133 kWh en el consumo y \$57,517.08 en el importe, con un precio medio de \$0.9445 por kWh y un factor de carga de 45.1%, como se aprecia en la siguiente tabla.

Periodo	Demanda kW	Consumo kWh	Importe \$	P.M. \$/kWh	F.C. %
Ago-00	209	72,320	65,384.00	0.9041	48.1
Sep-00	225	79,200	64,280.00	0.8116	48.9
Oct-00	218	66,960	56,754.00	0.8476	42.7
Nov-00	178	53,520	86,988.00	1.6253	41.8
Dic-00	129	45,680	55,231.00	1.2091	49.2
Ene-01	132	37,760	45,942.00	1.2167	39.7
Feb-01	114	34,800	24,679.00	0.7092	42.4
Mar-01	163	42,720	30,934.00	0.7241	36.4
Abr-01	211	58,400	39,348.00	0.6738	38.4
May-01	231	76,880	72,880.00	0.9480	46.2
Jun-01	233	98,400	82,611.00	0.8395	58.7
Jul-01	227	78,960	65,174.00	0.8254	48.3
Promedio	189	62,133	57,517.08	0.9445	45.1

■ SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL

El propietario del hotel encomendó a un proveedor de equipos de acondicionamiento ambiental que efectuara mediciones del comportamiento de las cuatro unidades del tipo dividido con que se suministraba aire frío al restaurante y al salón de eventos, habiéndose obtenido una demanda total de 116.3 kW, valor que al correlacionarse con la capacidad de cada unidad arrojó un índice de eficiencia de 1.91 a 1.95 kW/T.R., cuyo consumo se muestra a continuación:

De las mediciones anteriores, se concluyó la viabilidad de sustituir estos equipos por otros de nueva tecnología y eficiencia superior, al momento de desarrollar el proyecto.

■ PROPUESTA DE ACCIONES

De la evaluación realizada se determinó la factibilidad de sustituir los equipos existentes por 4 unidades tipo dividido de alta eficiencia, con una capacidad total de 57.5 T.R. El detalle de los equipos se muestra enseguida:

Sistema	Cant.	Capacidad Total T.R.	Eficiencia kW/T.R.	Demanda Total kW	Horas de Uso Hrs/Mes	Consumo kWh/mes
Unidad tipo dividida marca York de 15 T.R. MOD. CA-181	1	15.0	1.93	28.9	336	9,727
Unidad tipo dividida marca York de 10 T.R. MOD. CA-121	1	10.0	1.91	19.1	168	3,209
Unidad tipo dividida marca York de 15 T.R. MOD. CM-181	1	15.0	1.95	29.2	168	4,914
Unidad tipo dividida marca York de 20 T.R. MOD. CA-240-25M	1	20.0	1.95	39.0	168	6,552
TOTAL	4	60.0		116.3		24,402

Sistema	Cant.	Capacidad Total T.R.	Eficiencia kW/T.R.	Demanda Total kW	Horas de Uso Hrs/Mes	Consumo kWh/mes
Unidad tipo dividido marca York Mod. K4EU180A33/H4CE180A25 con capacidad de 15 T.R.	1	15.0	1.11	16.7	336	5,594
Unidad tipo dividido marca York Mod. K4EU090/H4CE090A25 con capacidad de 7.5 T.R.	1	7.5	1.08	8.1	168	1,361
Unidad tipo dividido marca York Mod. K4EU180A33/H4CE180A25 con capacidad de 15 T.R.	1	15.0	1.11	16.7	168	2,797
Unidad tipo dividido marca York Mod. L4EU240A33/H1CE240A25 con capacidad de 20 T.R.	1	20.0	1.21	24.2	168	4,066
TOTAL	4	57.5		65.6		13,818

A continuación se muestra el cálculo del potencial de ahorro:

Concepto	Sistema		Diferencia
	Convencional	Alta Eficiencia	
Capacidad (T.R.)	60.0	57.5	2.50
Demanda (kW)	116.3	65.6	50.7
Consumo mensual (kWh)	24,402	13,818	10,584
Precio medio (\$/kWh) ^{1/}	0.94450	0.94450	-
Importe mensual de energía eléctrica (\$)	23,047.53	13,051.10	9,996.43
Inversión (\$) 374,616.00			
Periodo de recuperación de la inversión (años): 3.1			

^{1/} Precio medio tomado del periodo de agosto de 2000 a julio de 2001

Como se aprecia en el cuadro anterior, la propuesta de sustituir las unidades tipo dividido obsoletas por otras de alta eficiencia, fue factible técnica y económicamente, pues el ahorro de \$9,996.43 mensuales permitiría recuperar la inversión de \$374,616.00 en un período de 3.1 años.

ACCIONES CORRECTIVAS

- Se desmanteló una unidad tipo dividida de expansión directa con una capacidad de 15 T.R. y eficiencia de 1.93 kW/T.R. que suministraba aire frío al restaurante.
- Tres unidades del tipo dividido de expansión directa, que estaban instaladas en el salón de eventos fueron eliminadas, una de ellas se localizaba en la planta alta con una capacidad de 10 T.R. y eficiencia de 1.91 kW/T.R., la segunda se encontraba instalada en la parte central con una capacidad de 15 T.R. y una eficiencia de 1.95 kW/T.R., y la última se ubicaba en la parte del fondo del salón con una capacidad de 20 T.R. y eficiencia de 1.95 kW/T.R.
- En su lugar se instalaron cuatro unidades tipo dividido de expansión directa de alta eficiencia de la siguiente manera:
 - Una en el restaurante con una capacidad de 15 T.R., y una eficiencia de 1.11 kW/T.R.
 - Las tres restantes se instalaron en el salón de eventos de la siguiente manera: una en la planta alta, con una capacidad de 7.5 T.R., y una eficiencia de 1.08 kW/T.R. En la parte central del salón de eventos, se instaló la segunda unidad con capacidad de 15 T.R., y eficiencia de 1.11 kW/T.R.



- Por último, en la parte del fondo del salón, fue instalada la tercera unidad, con una capacidad de 20 T.R., y eficiencia de 1.21 kW/T.R.

RESULTADOS

En el mes de septiembre de 2002 se terminó la instalación de las unidades de aire acondicionado, realizándose las pruebas correspondientes y concluyendo con la puesta en operación de estas.

Con base en lo anterior, a partir del mes de octubre del mismo año se empezaron a comprobar los ahorros pronosticados, lo cual se puede apreciar en el cuadro siguiente:

PERIODO	DEMANDA MAXIMA kW	CONSUMO MENSUAL kWh	IMPORTE MENSUAL \$	PRECIO MEDIO \$/kWh	RECALCULO DEL IMPORTE \$ ^{1/}
Oct-01	164	54,000	63,200.00	1.17037	99,421.23
Oct-02	143	37,360	68,784.76	1.84113	68,784.76
Ahorro	21	16,640	-5,584.76	-	30,636.47
Nov-01	141	57,280	32,077.81	0.56002	42,785.53
Nov-02	115	45,520	34,001.35	0.74695	34,001.35
Ahorro	26	11,760	-1,923.54	-	8,784.18
Dic-01	115	42,560	27,006.34	0.63455	20,504.35
Dic-02	65	35,670	17,184.92	0.48178	17,184.92
Ahorro	50	6,890	9,821.42	-	3,319.43
Promedio 01	140	51,280	40,761.38	0.79488	51,894.68
Promedio 02	108	39,517	39,990.34	1.01199	39,990.34
Ahorro total	32	11,763	-	-	11,904.34
Inversión (\$) ^{2/}		374,616.00	P. Recuperación (años)		2.6

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

^{2/} Incluye IVA.

Como se observa en el cuadro anterior, la última columna contiene un recálculo del importe que debería estar cubriendo el usuario de no haber realizado el proyecto de ahorro de energía eléctrica ante los nuevos precios de la tarifa eléctrica.

CONCLUSIONES

- La sustitución de las unidades tipo dividido en una primera instancia, podría resultar una medida costosa, sin embargo los ahorros obtenidos son en gran medida atractivos, pues la inversión se recupera en un período menor a los tres años, lo que se considera atractivo para este tipo de proyectos. Otra ventaja es la disminución en los gastos de mantenimiento, generados por el uso del equipo obsoleto.

- El sistema de acondicionamiento ambiental es parte fundamental del servicio que ofrece un hotel ubicado en zona de clima cálido, pues el confort proporcionado a los huéspedes está íntimamente relacionado con la

afluencia de los mismos y el prestigio del establecimiento.

- La decisión de sustituir esas unidades obsoletas por las de mayor eficiencia, fue sin lugar a dudas, de gran ayuda y beneficio, pues la diferencia en las eficiencias de cada equipo permitió obtener ahorros importantes en el consumo de energía eléctrica, además de incrementar el nivel de confort.

- Se demostró que la sustitución de equipos del mismo tipo pero de alta eficiencia, con tecnología de punta, es la mejor opción para reducir costos de operación, ya que esta acción generó ahorros mensuales de 32 kW, 11,763 kWh y \$11,904.34, lo cual permitió recuperar la inversión de \$374,616.00 en 2.6 años.