



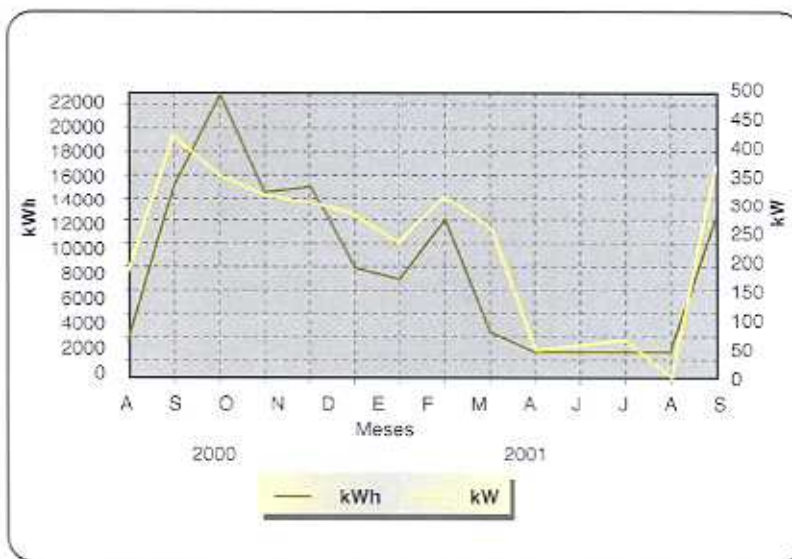
■ ANTECEDENTES

Congeladora Unión, S.A. de C.V., es una empresa que se dedica a la producción y distribución de productos marítimos con valor agregado. Se encuentra ubicada en Calle Hidalgo Oeste y Zona Marítima, en Mazatlán, Sin., e inició sus operaciones en el año de 1951.

■ PARAMETROS ELECTRICOS

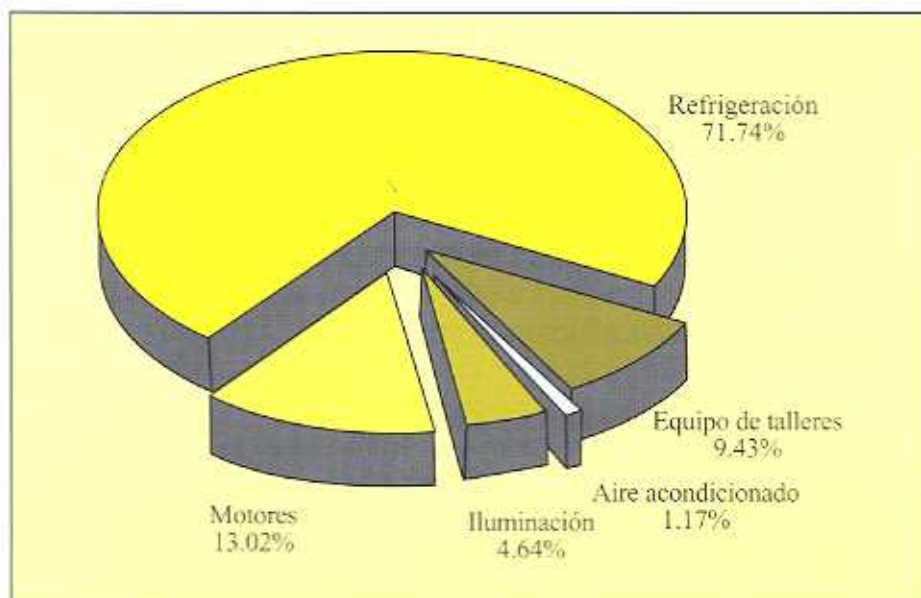
Esta empresa recibe el suministro eléctrico en media tensión, bajo la tarifa HM. Del análisis histórico al consumo de la planta, se obtuvieron los valores para el consumo y la demanda que se presentan a continuación:

Figura 1. Gráfica del consumo y la demanda.



La planta cuenta con una capacidad instalada distribuida de la siguiente manera:

Figura 2. Distribución de la capacidad instalada.



DESCRIPCION DEL SISTEMA

El sistema de refrigeración de esta empresa consta de una sala de máquinas en la que se localizan los compresores del sistema, incluyendo sus accesorios, el enfriador intermedio y sus respectivas tuberías.

En esta sala, se encuentran instalados 4 compresores de tipo recíprocante con motores de 30, 40, 60 y 150 HP, respectivamente, y un equipo tipo tornillo con motor de 250 HP. 2 de ellos funcionan como compresores de primera etapa (booster): los recíprocantes de 30 y 40 HP. Estos elevan la presión del refrigerante (amoníaco, NH_3) desde 0 hasta 32 libras/pulgada² (psi), que luego se descarga en el enfriador intermedio para ser succionado por los compresores de segunda etapa: los recíprocantes de 60 y 150 HP y el de tornillo, que nuevamente elevan la presión, ahora de 32 a 185 psi. Este

gas a alta presión se descarga en el condensador, de donde se obtiene líquido para alimentar el acumulador de alta temperatura.

Para efectuar la condensación en los compresores de segunda etapa se cuenta con 3 condensadores del tipo evaporativo compacto, cada uno de ellos constituido por 8 ventiladores de 3 HP, 1 bomba aspersora de 15 HP y 3 bombas de recirculación de 3 HP. La operación de estos equipos depende de las condiciones atmosféricas y la demanda del equipo de compresión.

El sistema de refrigeración actual se utiliza para mantener en funcionamiento 3 cámaras congeladoras, un tanque de barras de hielo, un conservador de hielo, un conservador de producto, una antecámara, un enfriador de agua (chiller) y una sala de proceso.



Durante la temporada alta, suelen utilizar el equipo de tipo tornillo y el reciprocante de 60 HP en el sistema de alta presión, y un equipo reciprocante de 40 HP para el sistema de baja presión, donde dependiendo del aumento de carga o de la demanda de frío, se ponen en operación los equipos restantes.

El problema más frecuente que se presenta es el sobrecalentamiento de las líneas de succión, pues no cuentan con aislamiento térmico; otro problema que también se presenta cotidianamente es la operación deficiente del equipo reciprocante de 60 HP, debido principalmente a su antigüedad.

Aunado a esto, durante la temporada baja se tiene que operar una parte importante del sistema de refrigeración actual, para trabajar con un sólo cuarto conservador, lo que hace necesaria la instalación de un equipo con menor capacidad para evitar los dispendios.

■ AREAS DE OPORTUNIDAD

Como resultado del diagnóstico energético realizado en las instalaciones de Congeladora Unión, se detectaron las siguientes áreas de oportunidad de ahorro de energía:

OPTIMIZAR EL SISTEMA DE ILUMINACION.- Consiste en la instalación de reflectores especulares de aluminio en los gabinetes que no lo tengan y la sustitución de las lámparas y balastos actuales por otros electrónicos, cambiando las lámparas de 75 y 39 W por otras de 59 y 32 W, respectivamente. Se incluye también la sustitución de las lámparas incandescentes de 75, 100 Y 150 W por lámparas fluorescentes compactas de 22 y 23 W. La inversión requerida para esta acción es de \$93,401.28 y se espera un ahorro de \$49,106.05 anuales, por lo que

la primera se recuperaría en tan solo 1.90 años.

REHABILITACION DEL AISLAMIENTO TERMICO.- Se propone cambiar el aislamiento de las líneas de succión de los compresores al acumulador del sistema, ya que la mayor parte del aislamiento actual se encuentra muy deteriorado. Esto ocasiona un sobrecalentamiento del gas y en consecuencia, pérdidas en la capacidad del equipo y un aumento en el consumo de energía de los equipos. La inversión necesaria para llevar a cabo este proyecto es de \$141,483.33 y se esperan ahorros de \$45,355.66 anuales, resultando en un periodo simple de retorno de la inversión de 3.12 años.

SUSTITUCION DEL COMPRESOR VILTER.- Actualmente, para la producción de hielo en barra, la congeladora cuenta con un equipo de compresión tipo reciprocante marca Vilter, modelo 8 1/2" x 8 1/2", acoplado



a un motor 60 HP. Este equipo presenta severas deficiencias debido a su antigüedad (más de 30 años) y a su diseño obsoleto. Es por ello que se propone reemplazarlo con un equipo de compresión de alta velocidad marca MYCOM, modelo N4WB, que demanda 54 BHP y cuya eficiencia le permite realizar el mismo trabajo demandando menos potencia (HP). La inversión requerida para efectuar dicha sustitución es de \$306,688.33 y se esperan ahorros de \$65,115.78 anuales, lo que representa un periodo simple de retorno de la inversión de 4.71 años.

INSTALACION DE UN CUARTO DE CONSERVACION CON MENOR CAPACIDAD.- Congeladora Unión cuenta con un cuarto de conservación para 200 toneladas de producto, cuyo enfriamiento se realiza por medio del añejo sistema de refrigeración a base de

pone instalar un equipo de menor capacidad, suficiente para dar servicio sólo al cuarto de conservación durante los meses de baja producción (marzo a septiembre), a fin de no emplear todo el sistema actual de refrigeración de la planta durante este periodo. La inversión requerida para llevar a cabo este proyecto es de \$211,094.00 y se esperan ahorros de \$108,384.68 anuales; lo que señala un periodo simple de retorno de la inversión de 1.95 años.

■ CONCLUSIONES

En la siguiente tabla se muestran un condensado de las propuestas para ahorrar energía, un análisis general de ahorro y el periodo simple de recuperación de la Inversión:

Tabla 1. Medidas propuestas para ahorrar energía eléctrica.

CONCEPTO	AHORRO EN DEMANDA (kW)	AHORROS EN CONSUMO (kWh/año)	AHORRO ECONOMICO (\$)	INVERSION FIDE (\$)	INVERSION EMPRESA (\$)	INVERSION TOTAL (\$)
Optimizar el sistema de iluminación.	16.04	85,314.29	49,106.05	93,401.28	0.00	93,401.28
Sustituir el aislamiento térmico obsoleto e ineficiente por aislamiento de alta eficiencia térmica en las líneas de succión de los compresores.	0.0	138,634.32	45,294.60	124,794.89	16,688.44	141,483.33
Reemplazar el compresor Vilter por otro más eficiente.	5.07	97,267.06	65,115.78	0.00	306,688.33	306,688.33
Instalar un equipo enfriador de menor capacidad para el cuarto de conservación.	39.81	156,171.42	108,384.68	211,094.00	0.00	211,094.00
TOTAL	60.92	477,387.09	267,901.11	429,290.17	323,376.77	752,666.94

amoníaco que proporciona servicio toda la planta. Aunque la empresa opera con mayor capacidad durante los meses de noviembre a febrero, el cuarto de conservación opera todo el año, por que se tiene que operar el sistema de refrigeración de toda la planta para poder enfriar esta área. Por ello, se pro-

La inversión total, que suma \$752,666.94, se recuperará en un periodo de 2.81 años, puesto que se contemplan ahorros anuales por \$267,901.11.