



## ■ OBJETIVO

Con base a la mejora continua de la empresa GEPLASTIC, S.A. DE C.V., antes POLIMAR se llevó a cabo un estudio energético, con el que se obtuvieron parámetros técnicos y económicos para determinar una cartera de proyectos en donde se encontraron áreas de oportunidad de ahorro de energía eléctrica.

## ■ INTRODUCCION

Hoy día las grandes empresas tienen la necesidad de minimizar costos a su producto final, es decir, disminuir el índice energético (kWh/Ton) de cada uno de sus productos, incrementando el uso eficiente de energía eléctrica en su proceso productivo. Por tal

motivo, GEPLASTIC, S.A. DE C.V. se dió a la tarea de realizar, con el apoyo del Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE), un diagnóstico energético de su planta, suscribiendo un convenio de concertación para financiar tanto el estudio como la implantación de las medidas que resulten de dicho documento, el monto financiado fue de \$500,000.00, lo cual arrojó un conjunto de medidas que permitieron lograr ahorros en más de \$82,000.00, resultando así que la inversión inicial tuviese un período de recuperación de 0.5 años.

## ■ ANTECEDENTES

GEPLASTIC, S.A. DE C.V. se encuentra geográficamente ubicada en el Municipio de Altamira, Tamaulipas, pertenece al grupo

corporativo General Electric-Plásticos e ICA-Plásticos, su ramo es el de la industria petroquímica, dentro de la subrama de las resinas, manufacturando las resinas Estireno Acrilonitrilo (SAN), insumo principal para la resina Acrilonitrilo Butadieno Estireno (ABS).

energético superior en un 1.98% al de la reacción; para el ABS, la etapa de la reacción resulta con índice ligeramente mayor en 1.28% con respecto al secado.

En la siguiente tabla se muestran los valores promedios de energía eléctrica.

#### CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA

Tarifa	Consumo(kWh)			Demanda(kW)			F.P (%)	Costo (\$)
	Punta	Base	Total	Punta	Base	Facturación		
H-SL	205,775	1,256,089	1,461,864	2,652	2,662	2,555	90.74	213,270.00

En la planta trabajan un total de 170 personas, laborando en forma continua durante los 365 días al año, con excepción de las áreas de oficinas.

Originalmente, en el diagnóstico energético se presentaron seis medidas de ahorro de energía eléctrica, las cuales se efectuaron conjuntamente por la empresa y el FIDE.

GEPLASTIC, S.A. DE C.V., se le suministra Energía Eléctrica con 110 kV; cabe mencionar que al inicio del diagnóstico tenía la tarifa H-S y con el estudio se coincidió con un análisis del cambio de la tarifa por parte del personal de la planta, a la tarifa H-SL.

Cabe mencionar que este estudio se realizó desde las primeras etapas demostrativas hacia el industrial en general y las políticas para la implementación de medidas han evolucionado con base a los resultados de las experiencias en la mayoría de las ramas industriales, en donde se procura mantener los criterios tanto técnicos como económicos para hacer de las medidas de ahorro más rentables y viables.

Por otra parte, las materias primas de mayor relevancia utilizadas son el Estireno, Acrilonitrilo y el Hule Polibutadieno, entre otras, en una suspensión acuosa desmineralizada.

Las medidas que se presentaron en el estudio se mencionan a continuación, en donde las dos primeras son las sustentadas para la elaboración de esta hoja caso.

A continuación se presentan los índices energéticos de los productos realizados por esta planta.

#### INDICES ENERGETICOS PROMEDIO

(kWh/Ton)				
Reacción Resina SAN	Secado Resina SAN	Reacción Resina ABS	Secado Resina ABS	Extrusión total
1,135.05	1,157.53	766.86	757.12	858.24

Como se observa para la producción del SAN, la etapa del secado mantiene un índice

- Optimización del Sistema del Aire Comprimido.



- Optimización del Aire Acondicionado.
- Utilización de filtros para suprimir picos transitorios de voltaje.
- Optimización de la alimentación de energía al sistema eléctrico, ajustando el voltaje en subestaciones de distribución de la planta.
- Generación de energía eléctrica en horario punta mediante una planta de emergencia.
- Instalación de capacitores para reducir pérdidas de conducción en motores eléctricos.

## ■ DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Esta empresa produce resinas que, al final de su cadena productiva, resultan como plásticos de ingeniería, es decir, para partes automovilísticas, teléfonos, accesorios de las puertas de los refrigeradores, para los ventiladores de los radiadores, etc.

Para la producción del Acrilonitrilo Butadieno Estireno, es decir ABS, son necesarios los insumos: Estireno Acrilonitrilo (SAN) y productos puros como el Hule Polibutadieno, Acrilonitrilo y Estireno; sin embargo, cabe mencionar que los dos primeros insumos puros son a la vez usados para la producción del SAN, por lo tanto, la resina ABS y el SAN se venden al mercado doméstico. Sin embargo, el ABS se coloca en el mercado en estado sólido en forma de Pellet.

En el área de resinas se tienen dos subáreas: Polimerización y Secado.

En el proceso de polimerización se utiliza un medio acuoso para llevar la reacción, por tal motivo el polímero necesita de un proceso de secado. En la fase de polimerización, se necesita un estricto control de la reacción, dado que es exotérmica, como consecuencia se requiere agua de una torre de enfriamiento y un equipo de refrigeración. Para el proceso de secado es necesario inyectar

vapor seco, centrifugar y filtrar. Como se puede observar, los equipos principales en esta área son los extrusores, que representan una carga eléctrica importante, operados con motores de corriente directa de velocidad variable. Los equipos auxiliares son transportadores neumáticos, colectores de polvos, mezcladoras, paletizadoras, etc.

## ■ METODOLOGÍA

La forma como se llevó a cabo el estudio, fue inicialmente la recopilación de información disponible por la empresa: datos históricos de consumos de electricidad, producción, centros de control de motores y sus cargas conectadas, entre otros; además de la obtención de información en campo, observaciones y entrevistas.

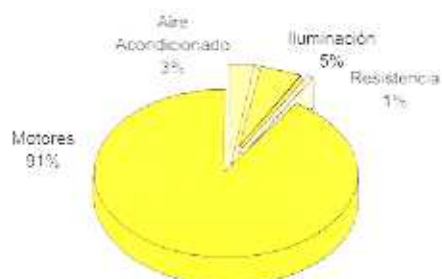
La siguiente etapa es la organización y análisis de la información para la detección de áreas de oportunidad, como resultado de este punto, se obtuvo un listado de áreas potenciales y, a continuación, se realizó un estudio detallando las medidas de ahorro con sus respectivas cotizaciones para soportar las inversiones a realizar, así como el análisis económico para determinar la factibilidad y rentabilidad de cada área de oportunidad.



## DIAGNOSTICO

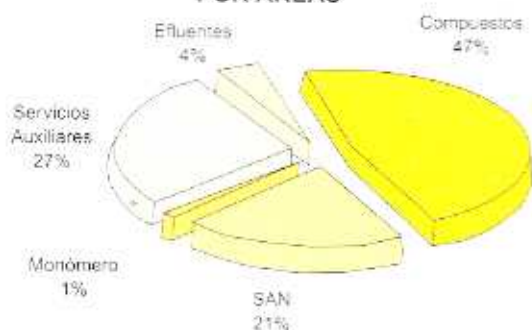
Distribución de carga eléctrica consumida por los equipos más representativos.

**DISTRIBUCION POR TIPO DE CARGAS EN CONSUMO (kWh)**



Como se muestra en la gráfica, los motores son los equipos con mayor consumo eléctrico, distribuidos en las siguientes áreas.

**DISTRIBUCION DE CARGAS DE MOTORES POR AREAS**



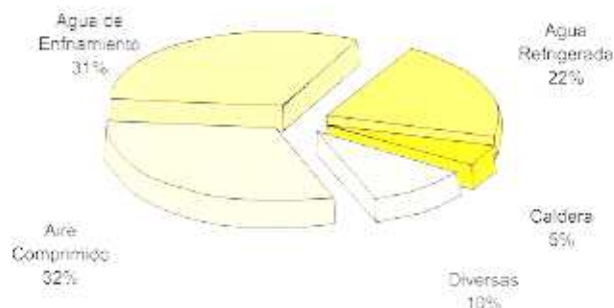
De acuerdo a las áreas mencionadas en el gráfico anterior, el área de compuestos (47%) y servicios auxiliares (21%) mantienen una alta densidad de equipos de potencia.

A continuación se muestran las áreas de Compuestos y Servicios Auxiliares en donde se aprecia la distribución de los motores.

**DISTRIBUCION DE CARGAS EN EL AREA DE COMPUESTOS**



**DISTRIBUCION DE CARGAS DE SERVICIOS AUXILIARES**





## MEDIDAS DE AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA

### 1. Optimización del Sistema de Aire Comprimido.

En esta área de oportunidad se realizaron las siguientes acciones que permitieron optimizar el uso del aire comprimido para la obtención de ahorro en energía eléctrica:

- En el sistema general de mantenimiento se incorporó un procedimiento para establecer en la red de aire comprimido ciertas rutinas para detectar fugas de aire, su uso inadecuado y la corrección oportuna.
- Se instaló un controlador automático de operación de compresores y una trampa adecuada para el aire en el tanque almacenador.
- Se disminuyó la presión normal del Sistema en 1.5 kg/cm, dado que las cargas conectadas lo permiten.
- Se eliminó el flujo de aire comprimido trabajo como medio de agitación, tanto en el área de efluentes como en el secado, utilizando agitadores operados eléctricamente.
- Se sustituyó el uso de bombas de diafragma, operadas con aire comprimido, por bombas de operación eléctrica.
- Continuando con la reprogramación de impulsos del aire comprimido, usado en los colectores de polvos para sacudido de bolsas, optimizando así el uso de aire con disminución del tiempo de pulsos.

Estas medidas permitirán ahorros de 60 kW en demanda y 517,092 kWh en consumo anual. En facturación, el ahorro será de \$ 73,872.00 por año, equivalente al 2.89%.

### 2. Optimización del Sistema de Aire Acondicionado.

El sistema de aire acondicionado, debido a su requerimiento de trabajo continuo, constituye una contribución importante al consumo energético. La medida de ahorro a realizar es la instalación de bombas "incrementadoras de presión" (Booster) en el circuito del refrigerante, después del condensador y de los 2 compresores del sistema de aire acondicionado. Con este dispositivo se obtienen incrementos del orden del 30% en la eficiencia del ciclo completo de refrigeración y la sustitución del lubricante actual por un lubricante de alta tecnología, el cual tiene un efecto de reducción de la fricción aproximadamente del 3%. Estas medidas representan ahorros de 7.5 kW en demanda y 64,932 kWh de consumo anual. En facturación, el ahorro será de \$ 8,232.00 por año, que representa el 0.3%.



**TABLA RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE AHORRO.**

No.	Concepto	Ahorro en Demanda Facturable (kW)	Porcentaje de Ahorro en Demanda (%)	Ahorro en Consumo (kWh/Año)	Porcentaje de Ahorro en Consumo (%)	Ahorro en Facturación (\$/Año)	Porcentaje de Ahorro en Facturación (%)	Inversión (\$)	Período de Recuper. (Años)
1	Optimización del sistema de aire comprimido.	60	2.26	517,092	2.95	73,872.00	2.89	25,000.00	0.34
2	Optimización del sistema de aire acondicionado.	7.5	0.28	64,932	0.37	8,232.00	0.31	14,200.00	1.73
<b>Totales</b>		<b>67.5</b>	<b>2.54</b>	<b>582,024</b>	<b>3.32</b>	<b>82,104.00</b>	<b>3.20</b>	<b>39,200.00</b>	<b>0.5</b>

Costo de las medidas con IVA Incluido (\$)	Ahorro Anual (\$)	Período de Recuperación (Años)
39,200.00	82,104.00	0.5

**CONCLUSIONES**

Con las dos medidas antes mencionadas, el ahorro total en demanda es de 67.50 kW, representando una disminución del 2.64% de su facturación, como consecuencia se obtuvo un ahorro en consumo de 582,024 kWh, es decir 3.34% con respecto a su facturación básica anual, esto representa en su facturación al año \$82,104.00, que equivalen al 3.19%, la inversión

totalizada fue de \$39,200.00, que se recuperaron en medio año mediante los ahorros generados.

