



## ■ INTRODUCCION

Acumuladores Mexicanos, S.A. de C.V., en su planta de Tlaxcala es una empresa dedicada a la transformación y recuperación de polipropileno y plomo en diferentes aleaciones, siendo estas las materias primas para la fabricación de acumuladores nuevos. La materia prima principal son acumuladores o baterías usadas o que no aprobaron el control de calidad.

Consciente de la necesidad de alcanzar la excelencia en todos y cada uno de los aspectos operativos en su planta, a fin de lograr la competitividad exigida por la globalización mundial de la economía en general y de la industria automotriz en particular, Acumuladores Mexicanos ha incluido en sus programas de acción la optimización del uso de la energía eléctrica en sus instalaciones, para

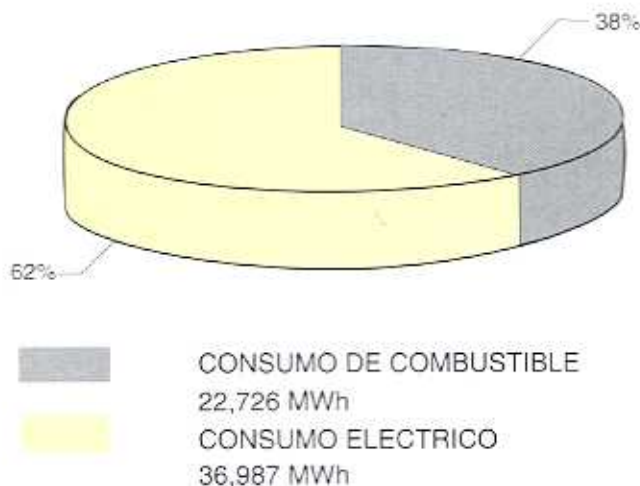
reducir drásticamente sus facturaciones en energía eléctrica, logrando así mejorar las condiciones ambientales, su calidad y capacidad de producción. Esta empresa se encuentra ubicada en carretera Tlaxcala - Puebla Km. 34, C.P. 90790, San Francisco Papalotla, Tlaxcala.

## ■ ANTECEDENTES

La empresa se encuentra conectada en tarifa **HM** y sus características de consumo de energía eléctrica son las siguientes :

CONCEPTOS	VALORES MENSUALES		
CONSUMO (MWh)	1,658	1,314	1,483
DEMANDA BASE (kW)	3,251	3,071	3,191
DEMANDA PUNTA (kW)	3,310	3,072	3,198
DEMANDA CONTRATADA (kW)	3,310	2,788	3,082
REACTIVOS (MVARh)	801	568	664
FACTOR DE POTENCIA (%)	92	89	91

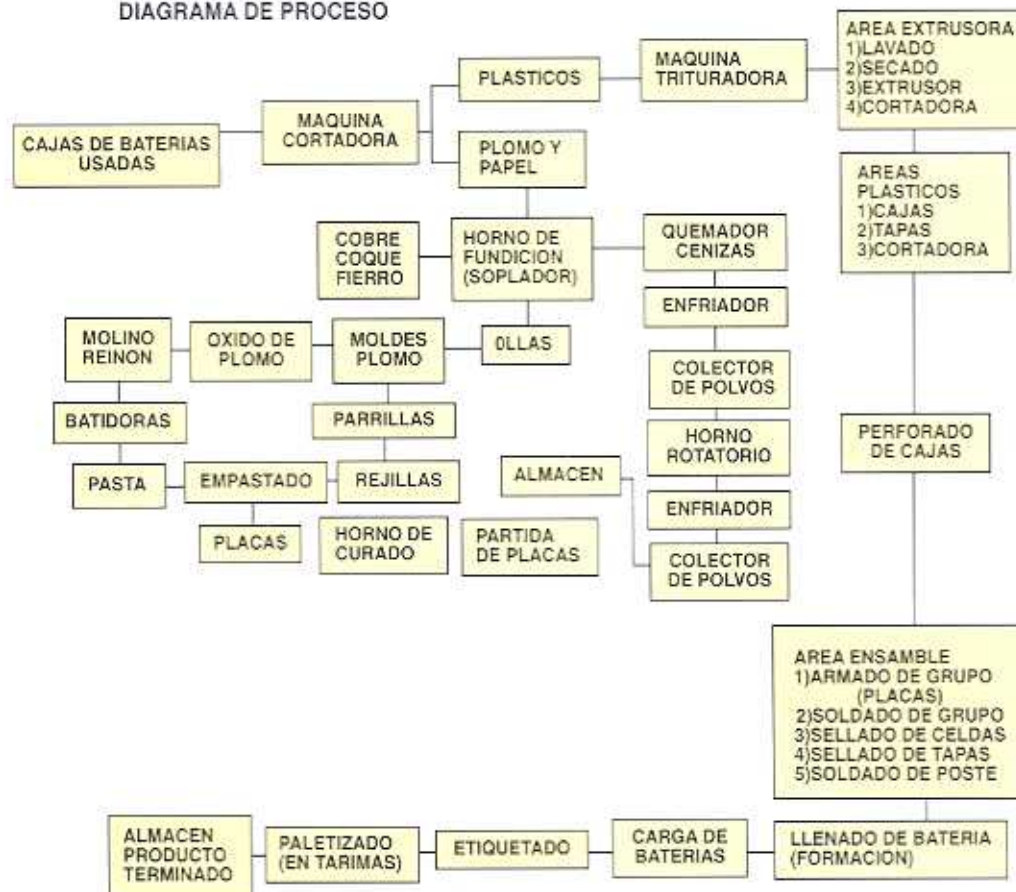
En la siguiente gráfica se pueden observar los consumos energéticos de Acumuladores Mexicanos, en su planta de Tlaxcala :



### ■ PROCESO

El diagrama de proceso de la planta se muestra a continuación

#### DIAGRAMA DE PROCESO



### Medidas potenciales de ahorro de energía eléctrica.

En el diagnóstico energético realizado a esta empresa se encontraron diversas medidas encaminadas al ahorro de energía eléctrica, dentro de las cuales se pueden mencionar las siguientes:

#### Sustitución de lámparas convencionales por lámparas ahorradoras de energía.

Se propuso sustituir las lámparas de vapor de mercurio y de luz mixta por lámparas de aditivos metálicos de la misma capacidad, pero reduciendo su número, con la condición de mantener el mismo nivel de iluminación y de sustituir las lámparas fluorescentes comunes por lámparas fluorescentes aho-

rradoras de energía, aprovechando los mismos gabinetes.

### **Cambio de motores eléctricos por de menor capacidad**

Se encontró que diversos motores estaban trabajando por debajo de su capacidad, lo cual genera que la eficiencia del motor disminuya drásticamente. Al hacer el cambio por un motor de alta eficiencia y de menor capacidad, se logra una disminución en el consumo eléctrico.

Los cambios que se recomendaron fueron en :

- Cambio de motor de 300 HP por otro de 250 HP; este motor se encuentra en el área automotriz, en la sección de aire (extracción general).
- Cambio de motor de 50 HP por otro de 40 HP; este motor se encuentra en el área automotriz, en la sección de molino.
- Cambio de motor de 150 HP por otro de 125 HP; este motor se encuentra en el área automotriz, en la sección de molino.
- Cambio de motor de 50 HP por otro de 40 HP; este motor se encuentra en el área automotriz, en la sección de batido.
- Cambio de motor de 50 HP por otro de 40 HP; este motor se encuentra en el área de fundición, en la división de fundición.

### **Instalación de variador de velocidad.**

Como ya se mencionó, los motores se encuentran trabajando por debajo de su capacidad nominal, lo cual ocasiona diversos problemas.

Con la instalación de un variador de frecuencia en los controles, se puede modular la velocidad del motor y con ello poder reducir la carga actual, además de obtener un flujo más uniforme y una ventilación más segura. La instalación de los variadores de velocidad

se recomiendan en los siguientes motores:

- Motor de 300 HP, en el área automotriz, sección aire (extracción general).
- Motor de 150 HP, en el área automotriz, sección molino.
- Motor de 50 HP, en el área automotriz, sección batido.
- Motor de 50 HP, en el área automotriz, sección aire comprimido.
- Motor de 50 HP, en el área de fundición, división fundición.

### **Optimización del factor de potencia.**

El factor de potencia promedio reportado en las tres últimas facturaciones mensuales era aproximadamente del 90.25%, evitando así por un pequeño margen, la penalización por bajo factor de potencia. Para evitar que el factor de potencia disminuya a niveles de penalización, es necesario redistribuir e incrementar capacitores para lograr así un factor de potencia más redituable.

### **Cambio de motores convencionales estándar por motores de alta eficiencia.**

Se sustituyeron los motores convencionales que por su continuidad de operación, potencia, eficiencia o mantenimiento, generaran un rápido retorno de inversión al ser sustituidos por motores de alta eficiencia, pues gracias a la nueva tecnología, es posible reducir los consumos de energía en forma drástica.

### **Instalación de turbina de gas para coger energía eléctrica.**

Al subsustituir carga eléctrica por calor originado con combustible, se utiliza una energía térmica mucho más económica, que además justifica la generación de electricidad para aplicarse en otros consumos de la planta industrial, por lo tanto tiene un doble beneficio

económico, que se ve incrementado al incorporar a los consumos anteriores la energía térmica requerida para el baño de obremos. Obteniéndose entonces beneficios en las áreas térmicas y eléctricas, con ahorros bastante considerables y una rentabilidad atractiva.

### Control del costo del consumo y la demanda eléctricos en tarifa horaria

Se debe evitar que el consumo durante el periodo punta sea muy alto, para lograr esto es necesario desplazar los consumos hacia el periodo base y esto se puede lograr mediante un equipo de control que supervise los consumos y las demandas acumuladas para los periodos de costo máximo (periodo punta) y cuando estas alcancen valores cercanos a los preestablecidos como el máximo permisible ordene alguna acción correctiva, como la disminución de la intensidad de los dispositivos cargadores de baterías y/o desconexión de equipos, etc.

A continuación se muestra la tabla resumida de las medidas para el ahorro de energía eléctrica y sus beneficios económicos y de consumo.

### ■ CONCLUSIONES

De la tabla anterior se puede deducir que la medida más rentable es la referente a la instalación de una turbina de gas, ya que se obtendrían ahorros de más del **65%** de la facturación y con un tiempo de recuperación menor al año y medio. Otra medida

MEDIDAS	AHORRO ANUAL kWh	% AHORRO kWh	INVERSION \$	AHORRO ANUAL \$	T.S.R. AÑOS
Sustitución de lamparas convencionales ahorradoras de energia.	80,620.80	1.85	28,292.6	20,620.3	1.37
Instalación de un variador de velocidad.	979,835.28	22.46	572,418.0	250,612.4	2.28
Cambio de motores eléctricos por de menor capacidad.	74,010.71	1.69	78,930.6	18,929.7	4.16
Optimización del Factor de Potencia.	—	—	127,820.0	62,264.0	2.05
Cambio de motores convencionales estándar por de alta eficiencia.	296,736.00	6.85	211,191.4	76,407.7	2.76
Instalación de turbina de gas para cogenerar energia eléctrica.	2,928,792.00	67.14	1,078,000.0	749,097.1	1.43
<b>Total</b>	<b>4,361,994.79</b>	<b>100.00</b>	<b>2,096,652.6</b>	<b>1,177,931.2</b>	<b>1.78</b>

importante es la instalación de los variadores de frecuencia, ya que también se obtendrían ahorros importantes y con un tiempo de recuperación de dos años y medio.

Como se puede apreciar, al combinar la realización de las seis acciones descritas se obtiene un proyecto muy atractivo, dado que el tiempo de recuperación de las inversiones es de **1.78** años, lo que significa una gran rentabilidad para la empresa.