



■ INTRODUCCION

El objetivo del programa de ahorro de energía es establecer las bases para que se genere una cultura dentro de la empresa hacia el uso de la energía, desde la perspectiva de su manejo eficiente y sin desviaciones en su consumo, en donde todo el personal está involucrado, considerando las ventajas que en términos de competencia le habrá de redituarse de manera conjunta y compartiendo el mismo objetivo de este programa de ahorro de energía. En CINSA, S.A. de C.V. se está llevando a cabo la implementación de un sistema de trabajo en el cual se incluyen diferentes prácticas operativas.

CINSA, firmó un convenio con el FIDE para la realización de un proyecto demostrativo de ahorro de energía. El fideicomiso financió la

contratación de los servicios de una firma consultora para la realización de un estudio energético, con el objetivo de identificar y analizar las oportunidades de ahorro de energía que pudieran ser aprovechadas en forma viable, previéndose resultados concretos y beneficios económicos, a partir de una mayor eficiencia y productividad en los procesos que debe redundar en el abatimiento de los costos de producción.

■ ANTECEDENTES

CINSA se encuentra ubicada en el Boulevard, Isidro López Zertuche No 140 Nte., en la ciudad de Saltillo, Coah. Esta empresa forma parte del grupo Industrial Saltillo, su giro es la producción de baterías de cocina en peltre ligero, además de otros utensilios como cucharas, tazas, vasos, etc.

SITUACION ENERGETICA ACTUAL

En CINSa, la energía eléctrica se encuentra suministrada por la C.F.E. a una tensión de 13.2 kV, con la tarifa HM que es horaria a media tensión. En la planta, normalmente se labora de lunes a viernes, realizando tres turnos por día.

La planta cuenta con una acometida en 13,800 V. Las características del servicio proporcionado por C.F.E., se muestran en la siguiente tabla:

	FACTOR DE CARGA (%)	DEMANDA (kW)	ENERGIA (kWh)	F.B.M. S m.n.
Mínimo	59.02	1,430	12,526,800	2,689,212.24
Máximo	78.64	1,777	15,566,520	3,341,769.34
Promedio	70.2	1,625	14,235,000	3,055,923.00

El consumo de energía en los principales procesos se muestra en la figura No.1, la referencia se hace para los meses de noviembre del 94 a julio del 95.

Gráfica No. 1 Consumo de energía eléctrica en cada una de las áreas que constituye CINSa



DESCRIPCION DEL PROCESO

FABRICACION

Cortador de tiras: Este proceso consiste en cortar las láminas para convertirlas en cintas que posteriormente se convierten en discos.

Troquelado: Este proceso está compuesto por prensas, las cuales dan la forma de vasos o baterías a los discos y cintas que entran a la máquina. En este proceso se utiliza un lubricante compuesto para el mejor desempeño de la máquina.

Limpieza: La pieza pasa a un sistema de enjuague para eliminar el lubricante.

Neutralizado: Se realiza un enjuague del detergente para evitar la corrosión.

Secado: La pieza entra en jaulas a un horno de secado para eliminar el exceso de humedad. De aquí la pieza puede pasar al área de esmaltado.

Molinos: En este proceso se preparan los esmaltes directo y de cubierta, a través de sus molinos.

ESMALTADO

Esmaltado directo: Este proceso consiste en aplicar un fondo de esmalte como primera etapa, posteriormente se le introduce a un horno de secado, para entrar enseguida a un horno continuo de esmaltado a alta temperatura.

Esmalte cubierta: Una vez aplicado el esmalte directo, se aplica un esmalte de acabado que da la apariencia final al producto, de aquí entra a un horno de secado; si la pieza lleva decoración es posterior a esta etapa en donde se aplica la calcomanía, para entrar enseguida al horno continuo de esmaltado, al salir pasa al área de formación o complementos.

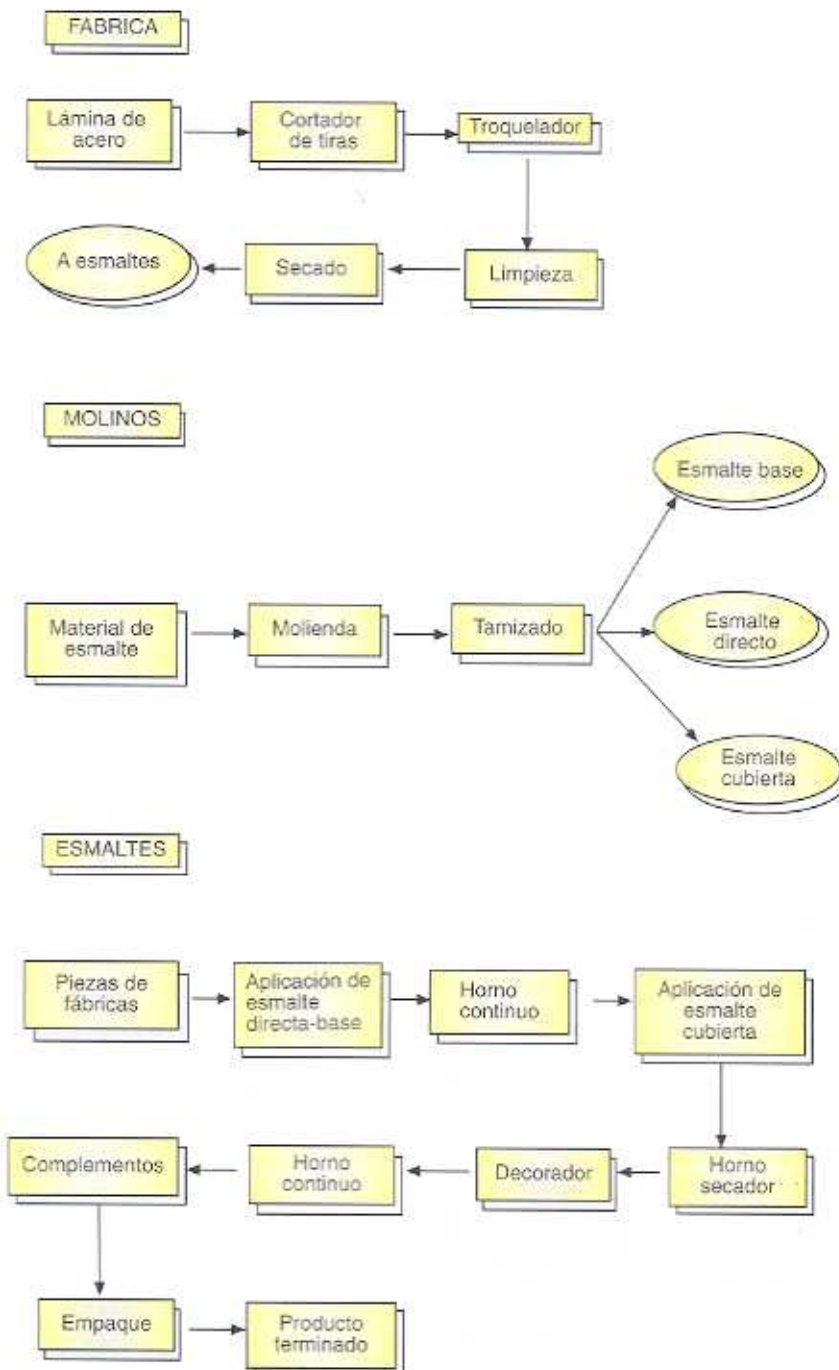
Complementos: En ocasiones la pieza terminada lleva vasos o mangos adicionales,

además de colocarles sus tapas, se realiza esta actividad para pasar posteriormente a empaque.

■ AREAS DE OPORTUNIDAD

A continuación se presentan las oportunidades de ahorro de energía detectadas en CINSA, durante el diagnóstico energético.

DIAGRAMA DE PROCESO SIMPLIFICADO



Sistemas de iluminación.-

En el estacionamiento se localizaron 15 lámparas de 250 watts cada una lo que representa un alto consumo de energía. Estas lámparas fueron remplazadas por lámparas fluorescentes; los ahorros económicos anuales ascienden a \$3,192.24.

Se encontraban 6 máquinas de refresco en el interior de la planta y oficinas, tenían en su interior 4 lámparas fluorescentes de 75 watts, las cuales se encontraban encendidas durante todo el día, se recomendó que estas lámparas fueran apagadas porque no era necesario que estuvieran encendidas; el costo de implementación fue nulo y los ahorros económicos fueron de \$2,602.76 anuales.

En las áreas de Empaque y de Fábrica se localizaron lámparas fluorescentes encendidas durante todo el día. Estas lámparas fueron eliminadas de estas dos áreas ya que no era necesario su uso. En el área de fabricación se encontró iluminación de alta descarga que provee la iluminación en la noche. Adicionalmente, en el área de empaquetado se localizaron 7 gabinetes de

2x75 watts los cuales se encontraban encendidos sin ninguna persona laborando, la inversión para esta medida fue nula y los ahorros económicos anuales fueron de \$1,618.60.

Durante el diagnóstico, se llevaron varias bitácoras de operación, una de ellas fue en el área de empaques, encontrando un total de 15 lámparas de 400 watts que se mantenían encendidas durante el día sin ser necesarias. Se apagaron estas lámparas a partir de las 7:00 a.m. hasta las 7:00 p.m., prácticamente 11 horas base y una hora pico; la inversión para la realización de esta medida fue nula por lo tanto la rentabilidad financiera fue alta, obteniéndose ahorros económicos anuales por \$3,262.19.

En diversas zonas de la planta y oficinas, las luminarias fluorescentes se encontraban en operación durante el día, una medida para ahorrar energía en iluminación fue sacar de operación estas lámparas, ya que no afectaba las actividades del personal; con los beneficios de esta medida se obtuvieron ahorros económicos de \$13,465.59 anuales.

El sistema de iluminación operaba normalmente en forma continua (día y noche), lo que provocaba consumos elevados de energía; la acción realizada fue apagar la ilumi-

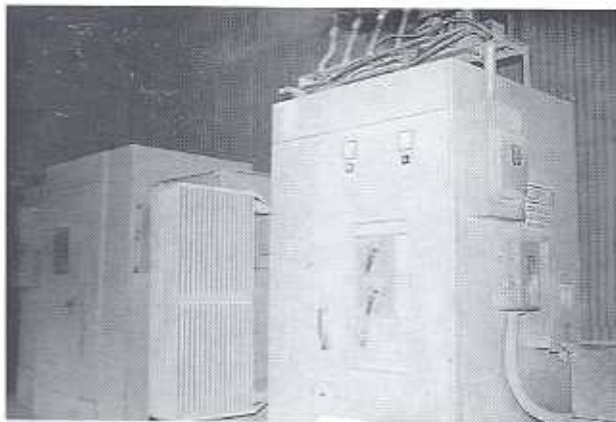
nación en horarios que no afectaran al personal, con lo anterior, se logró un ahorro de \$ 13,789.510 al año.

Sustitución del motor-ventilador del horno 2 por ventiladores de menor potencia.-

En la zona de cadenas del horno 2 se encontró un motor de 20 HP, que operaba durante los tres turnos de trabajo lo que representaba un alto consumo de energía. Se detectó que este soplador puede ser cambiado por ventiladores de menor potencia los cuales pueden ser ubicados a conveniencia para suministrar aire al personal que ahí labora; el número de estos ventiladores fue de 5. Estos ventiladores se tomaron de las áreas de los hornos 1 y 2, ya que se contaba con un exceso de ventiladores en estas zonas, los beneficios de esta medida fueron de \$15,756.88 al año.

No utilizar el aire comprimido como ventilación.-

En la planta, algunos operarios de cada máquina utilizaban el aire comprimido para ventilación personal, lo cual era una mala práctica, ya que esto era como una gran fuga de aire; esto lo realizaban conectando mangueras a las tuberías de red de aire comprimido, las cuales disminuían la presión de la línea, aumentando la carga del compresor y provocado una caída de presión en la red teniendo por consiguiente un aumento del consumo de energía eléctrica innecesaria. Para evitar esto, se bloquearon todas las tomas de aire utilizadas para este fin, una vez que se realizó esta implementación se obtuvieron grandes ahorros, ya que el compresor tiene un menor consumo de energía y una mejor calidad en el suministro de aire comprimido; el ahorro económico fue de \$34,440.22 anuales y la inversión fue marginal por lo que la rentabilidad financiera fue alta.



Eliminación de fugas de aire comprimido.- En la red de distribución de aire comprimido se encontraron una gran cantidad de fugas en filtros, válvulas, conexiones y mangueras en mal estado. Al eliminarlas, se obtuvieron ahorros inmediatos de energía ya que el compresor opera sólo para suministrar el aire que en realidad se utiliza para el proceso y no se tienen problemas de caída de presión en las líneas; los beneficios fueron de \$48,356.61, con un costo de inversión marginal.

Controlar la operación del sistema de aire acondicionado del edificio administrativo.- El equipo de aire acondicionado del edificio se encontraba en operación continua, lo que ocasionaba consumos innecesarios cuando realmente no se requería el servicio. Por ello, se propuso que dicho equipo sólo funcionara en el horario de oficina establecido por la empresa, de esta manera tuvo una disminución en la demanda. El edificio tenía una demanda de energía por concepto de clima de 69.35 kW, de los cuales 58.43 kW representan chillers, equipo complementario y los otros 10.928 kW las manejadoras de aire; los ahorros anuales alcanzados fueron de \$66,917.29.

Reorganización de la producción para sacar de operación el departamento de fábrica en el horario punta.- Se llevó a cabo una reorganización de la producción, con la finalidad de abatir el mayor número de carga posible en el horario punta para ser trasladado en el horario base, dentro del área de fábrica. Los beneficios anuales obtenidos para esta medida de ahorro sin inversión fueron de \$92,803.82 y a la inversión económica necesaria para la implementación de esta ficha se considera nula.

Instalación de aceite lubricante sintético en el compresor reciprocante de 300 HP.-

En Cinsa se tienen tres compresores, dos de 300 HP y uno de 250 HP. La medida se aplicó únicamente a un compresor de 300 HP. Con la aplicación de la medida, no sólo se abatió el consumo de energía y de demanda máxima, sino que también se logró disminuir los costos de mantenimiento que equivalía a un 40% de los gastos por consumo de energía. Con el aceite, lo que se logra es formar una capa en la superficie de contacto camisa-piston, con lo que se evita la gran demanda que se genera al arranque; además, dicha capa ayuda a aumentar la vida útil del compresor. Para la implementación de esta medida fue necesario realizar una inversión de \$8,062.92, equivalente a 113.56 litros de aceite y los ahorros anuales obtenidos en esta ficha fueron de \$9,711.60.

Apagar las bombas de agua en el horario punta.-

El equipo de bombeo de la planta operaba en periodos intermitentes durante el horario punta, lo que provocaba un consumo elevado de energía; por tanto se propuso trasladar su operación fuera de ese horario, de esta manera se disminuyó considerablemente la demanda. Este sistema tiene una demanda de 59.5 kW, la implementación de esta medida tendrá ahorros anuales de \$24,958.11.

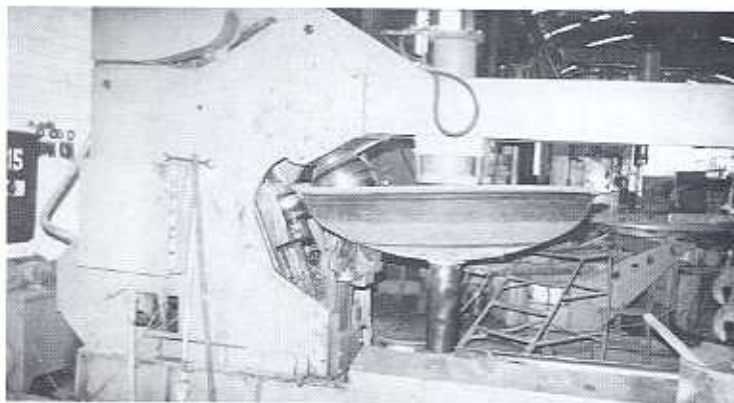


TABLA DE RESUMEN DE AHORROS

OPORTUNIDADES DE AHORRO	AHORRO DE ENERGIA		AHORROS ECONOMICOS (\$/año)	INVERSION (\$)	RECUPERACION (años)
	DEMANDA (kW)	CONSUMO (kWh/año)			
Sustitución de iluminación incandescente por iluminación fluorescente en estacionamiento	2.13	18,658.80	3,192.24	NULA	0.00
Eliminar la iluminación publicitaria en la máquina expendedora de refresco	2.16	14,283.84	2,602.76	NULA	0.00
Eliminación de lámparas fluorescentes no indispensables	1.08	9,460.80	1,618.60	NULA	0.00
Sacar de operación iluminación de alta descarga en el área de embarques durante el día	0.00	23,846.40	3,262.19	NULA	0.00
Apagado de iluminación no indispensable durante el día (áreas oficina-edificio administrativo)	0.00	98,432.64	13,465.59	NULA	0.00
Apagado de iluminación en horarios innecesarios (áreas oficina-edificio administrativo)	0.00	100,800.48	13,789.51	NULA	0.00
Sustituir el motor del ventilador del horno No 2 por ventiladores más pequeños	13.06	85,509.44	15,756.88	NULA	0.00
No utilizar el aire comprimido para ventilación	22.98	201,304.80	34,440.22	NULA	0.00
Eliminación fugas de aire comprimido	0.00	353,484.00	48,356.61	MARGINAL	0.00
Controlar la operación del sistema de aire acondicionado en edificio administrativo	47.14	385,668.48	66,917.29	NULA	0.00
Reorganizar la producción para sacar de operación el departamento de fábrica en horarios punta	309	0.00	92,803.82	NULA	0.00
Instalación de lubricante sintético con compresores recíprocos de 300 HP	6.48	58,764.80	9,711.60	8,062.92	0.83
Apagar bombas de agua en horario punta	48	77,061.24	24,958.11	6,293.00	0.25
TOTAL	452.03	1,426,275.72	330,875.42	14,355.92	0.043

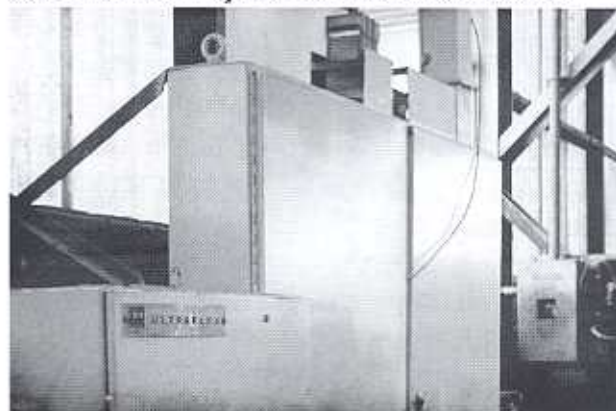
CONCLUSIONES

Como bien puede apreciarse, el potencial de ahorro de energía encontrado en CINSA fue muy importante, ya que representó en conjunto un ahorro económico anual de \$330,875.42. En cuanto a energía, se obtuvieron ahorros de 1,426,275.72 kWh en consumo y 452.03 kW en demanda.

Por otra parte, la inversión necesaria fue de \$14,355.92 con un período para recuperar la inversión inferior a un año, por lo que éste puede considerarse como uno de los proyectos más rentables en este rubro.

CINSA está aprovechando al máximo todas las oportunidades de ahorro de energía eléctrica, lo que le ha acarreado ahorros ener-

géticos y económicos, a pesar de que algunas medidas necesitaron inversiones, los ahorros en consumo, demanda y económicos fueron gratificantes, además de redundar en beneficios para el país al contribuir al mejoramiento del ambiente.



FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA
 Mariano Escobedo No. 420, 1er piso, Col. Anzures, México, D.F.
 C.P. 11590 Tel.: 5545 2757 Consulte nuestra hoja web:
<http://www.fide.org.mx>