



■ ANTECEDENTES

La empresa Harinera de Chiapas, S.A. de C.V., se localiza en la Av. Central Poniente Norte s/n, Col. Centro, en el municipio de Arriaga, Chis. Pertenece al ramo de la industria harinera: elabora harina de trigo y sus derivados. Fundada en 1957 con la finalidad de satisfacer la demanda de harina de trigo en la región, materia principal de un alimento cotidiano: el pan. Inicia operaciones en septiembre de 1961 con un molino capaz de procesar 40 toneladas de trigo en 24 horas. En el año de 1970 se aumenta la capacidad de molienda a 60 toneladas de trigo por día y en ese mismo año se incrementa la producción a 80 toneladas de trigo en sólo 24 horas. Posteriormente, en octubre de 1978, se eleva la capacidad de molienda a 120 toneladas de trigo por el mismo lapso.

En 1983 se instala otra sección con un molino con capacidad para 120 toneladas de trigo en 24 horas y en ese mismo año se construyen los silos para el almacenamiento de trigo, almacenado anteriormente en bodegas. Durante el año de 1999 se modernizan las instalaciones del primer molino, por lo que actualmente se cuenta con una capacidad de molienda de 180 toneladas diarias.

Esta empresa pretende ser mucho más competitiva, lo que implica producir más con menos. Siendo la energía eléctrica una parte importante durante su proceso de producción, se preocupa además por consumir la menor cantidad de energía durante la elaboración de sus diferentes productos, para lo que pretende emplear equipos de menor gasto eléctrico y modificar sus instalaciones. De tal manera, mediante la adquisición de

equipos más eficientes y adecuados para las actividades que se realizan en sus instalaciones, se pretende optimizar el consumo de recursos, sin demeritar en ningún momento la calidad y mucho menos los niveles de producción que mantiene actualmente.

Por lo anterior, la empresa y el FIDE acordaron realizar uno de lo denominados "Proyectos de Ahorro de Energía Eléctrica en Grupos Corporativos y en Empresas Representativas de Ramas Industriales de Intenso Consumo de Energía Eléctrica", por un monto de \$ 500,000.00, recuperables en 24 meses, que el FIDE aporta para cubrir el 60 % del costo total y la empresa el 40 % restante.

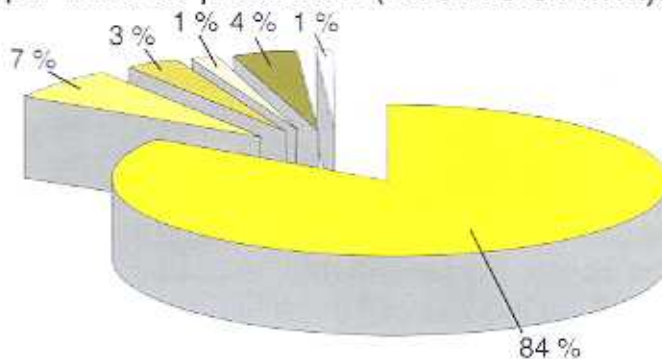
Esta empresa trabaja 3 turnos diarios de lunes a sábado, descansan los domingos y días festivos y cuenta con 86 trabajadores, de los cuales 76 están dedicados a la producción y los restantes están integrados en el área administrativa. Actualmente, las 2 líneas tienen una capacidad de molienda de 300 toneladas diarias, producción que se distribuye en todo el estado de Chiapas, costa y centro de Oaxaca, además de la frontera con los estados de Tabasco y Veracruz. Su promedio de producción mensual es de 2,426.15 toneladas.

■ PARAMETROS ELECTRICOS

El suministro de energía eléctrica se encuentra contratado en tarifa HM y la planta trabaja 516 horas al mes, divididas de la siguiente forma:

Figura 1. Índice global por línea de producción (consumo en kWh).

■	MOLINO "A"
■	LIMPIA
■	ALIMENTOS. BAL.
■	EMPAQUE
■	TALLER
■	ALUMBRADO



352	horas intermedia.
124	horas base.
40	horas punta.

Con una carga de motores que van desde una fracción de caballo hasta 200 HP, distribuidos de la siguiente manera:

Molino "A"	34 motores
Molino "B"	38 motores
Empaque	29 motores
Taller	14 equipos
Alimentos balanceados	13 motores
Limpia	9 motores

Esta empresa cuenta con un factor de demanda del 77 %, que equivale a 850 kW. Sus principales cargas son:

Tabla 1. Cargas principales.

EQUIPO	CARGA INSTALADA
Molino "A"	459.91 kW
Molino "B"	381.95 kW
Alimentos balanceados	97.35 kW
Taller	47.00 kW
Limpia	58.19 kW
Empaque	50.73 kW
Alumbrado	7.70 kW
TOTAL	1102.83 kW

Cuyo comportamiento se describe en la siguiente figura:

Sus índices energéticos actuales son de 0.19 kW/kg y 86.06 kWh/kg.

■ DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

RECEPCIÓN.- El proceso se inicia con la llegada de la materia prima (trigo), en furgones del tren. Esta actividad se desarrolla en el área de silos, donde se descarga el trigo en tolvas, de ahí pasa a los elevadores que lo llevan a una banda transportadora que lo distribuye en los diferentes silos para su almacenamiento.

LIMPIA.- Transportado desde los silos, el trigo se pesa y se transporta hasta las tolvas maderinas. Posteriormente, se envía al área de limpia donde se separan las impurezas que trae consigo por medio de aire a presión y cribas, para después ser elevado hasta los rociadores y almacenado en tolvas, a la espera de pasar a la siguiente fase.

MOLIENDA.- El proceso se inicia en los purificadores, donde se separa la basura que todavía acompaña al grano, para de ahí pasar a los molinos, donde es fracturado en pequeñas partículas, convirtiéndolo en harinas finas y gruesas.

CERNIDO.- Con el fin de poder clasificar la finura del producto, se le hace pasar por una serie de filtros (tolvas de cernido) para separar las partículas gruesas de las finas;



las primeras son enviadas a un proceso de remolienda.

EMPAQUE.- Es la etapa final del proceso, en ella se envasa el producto en sus diferentes presentaciones y subproductos, utilizando un sistema automático para el proceso de pesaje, vaciado en sacos y sellado. Posteriormente se almacena para comercializarse.

■ DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO

Se encontró que en el área de transmisión del molino "A" existen 8 motores, los cuales se encargan de mover toda la transmisión de los bancos. Casi todos los motores tienen un factor de carga aceptable; sin embargo, la mayoría ya son viejos y rebobinados, lo cual ocasiona pérdidas eléctricas por su baja eficiencia.

Aquí se puede observar que cambiando todos estos motores por motores alta eficiencia y haciendo pequeñas modificaciones en las flechas de transmisión, se tendría un sistema similar al del molino "B", que es más eficiente.

Por lo que respecta a los demás motores de esta área, 3 están sobredimensionados y pueden ser sustituidos por motores de menor potencia y más eficientes. Estos cambios no alterarán su ritmo de producción.

■ ÁREAS DE OPORTUNIDAD

El ahorro en alumbrado se pretende lograr manteniendo las luces de las áreas de oficinas, taller y de empaque apagadas cuando no hay actividades. No es recomendable el cambio del sistema de alumbrado por 2 razones: el periodo necesario para amortizar la inversión y que los equipos nuevos de

alumbrado no existen en el mercado local de esta zona, lo que hace incosteable traerlos desde otra ciudad cada vez que tengan fallas.

El control de su demanda máxima cada día está siendo mejor aplicado y ahora sus arranques son programados, con esto se están evitando los picos pronunciados de demanda. Con las medidas indicadas se está ahorrando actualmente 22 kW, y se espera que este ahorro se incremente. Por otra parte, la transferencia de la carga de los silos a la subestación principal representaría un ahorro a la empresa de 23 kW mensuales en demanda, así como un menor costo por consumo, ya que esta área suele trabajar en horario intermedio.

El análisis del comportamiento de los diversos sistemas de proceso en la fabricación de harina de trigo mostró los ahorros potenciales en las diferentes áreas de producción. La medida que Harinera de Chiapas realiza con apoyo financiero del FIDE es la siguiente:



de Harinera de Chiapas, proporcionaron a la empresa importantes beneficios, no solamente por el ahorro de energía eléctrica obtenido, sino porque se logró incrementar la confiabilidad de operación y la eficiencia energética de los equipos, y reducir sus costos de mantenimiento. La inversión total de los proyectos fue de \$255,964.80, la cual se recuperó en 2.89 años con los ahorros de energía.

Los proyectos realizados con apoyo económico del FIDE, permitieron a la empresa obtener una disminución en el consumo de energía de 260,418.25 kWh/año, una disminución en potencia de 43.77 kW, así como

Tabla 2. Medidas de ahorro aplicadas.

CONCEPTO	AHORRO EN DEMANDA (kW)	AHORROS EN CONSUMO (kWh/año)	AHORRO ECONOMICO (\$)	INVERSION FIDE (\$)*	INVERSION EMPRESA (\$)*	INVERSION TOTAL (\$)*	PERIODO DE RECUPERACION (años)
Sustitución de 15 motores actuales ineficientes por el mismo número de motores de alta eficiencia, que comprenden capacidades entre 5 y 200 HP.	43.77	260,418.25	157,204.11	255,964.80	198,818.20	454,783	2.89

* IVA incluido.

Además del ahorro energético, la aplicación de esta medida correctiva reduce los tiempos perdidos por reparaciones y mantenimiento de los motores, y permite que la empresa modernice su equipo eléctrico y de control.

■ CONCLUSIONES

Los proyectos de ahorro de energía eléctrica realizados en las instalaciones industriales

una disminución en la facturación eléctrica de \$157,204.11 al año.

Por su cuenta, Harinera de Chiapas aplicó la demás oportunidades de ahorro de energía eléctrica que se evaluaron en el diagnóstico energético realizado.

FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA
Mariano Escobedo No. 420, 1er piso. Col. Anzures, México, D.F.
C.P. 11590 Tel.: 5545 2757 Llame sin costo: 01800 5086417
Consulte nuestra página web: <http://www.fide.org.mx>