

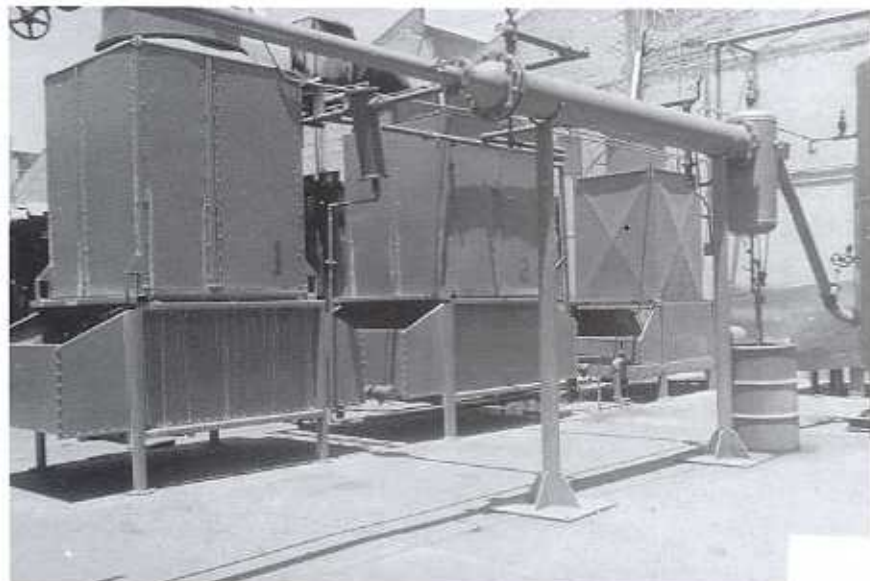


## ■ INTRODUCCION

Con el propósito de optimizar su consumo de energía eléctrica, Industrias Royer, S.A. de C.V., decidió efectuar un diagnóstico energético en sus instalaciones, para dicho proyecto, el FIDE otorgó un financiamiento por la cantidad de \$1,000,000.00 sin intereses, con un reembolso a dos años, en donde se incluye el costo del diagnóstico energético y el financiamiento para la implantación de las medidas de ahorro derivadas de dicho estudio.

Del diagnóstico energético resultaron un conjunto de

cinco áreas de oportunidad viables, con un retorno de inversión de 1.06 años con base en los ahorros eléctricos.



## ■ ANTECEDENTES

Industrias Royer se encuentra ubicada en la Ciudad de México, pertenece a la rama industrial metalmeccánica y su giro principal es la fabricación de equipo de control y protección eléctrico, sus principales productos son:

- Apagadores
- Clavijas
- Contactos monofásicos e industriales
- Placas metálicas y de plástico
- Probadores de corriente
- Interruptores de cuchillas

Sus áreas de proceso más importantes son:

- Inyección
- Moldeo
- Ensamble
- Troquelado
- Bihler
- Taller mecánico

La planta opera de lunes a sábado, con diversos turnos dependiendo de las áreas y de la producción todo el año.

## SITUACION ENERGETICA ACTUAL

A continuación se muestran los parámetros promedios anuales de los consumos energéticos en esta empresa, que está conectada al suministro con la tarifa H-M.

Demanda (kW)	Consumo (kWh/año)	Facturación (\$/año)	F.P.
422	2,106,000.00	1,050,953.28	93.62

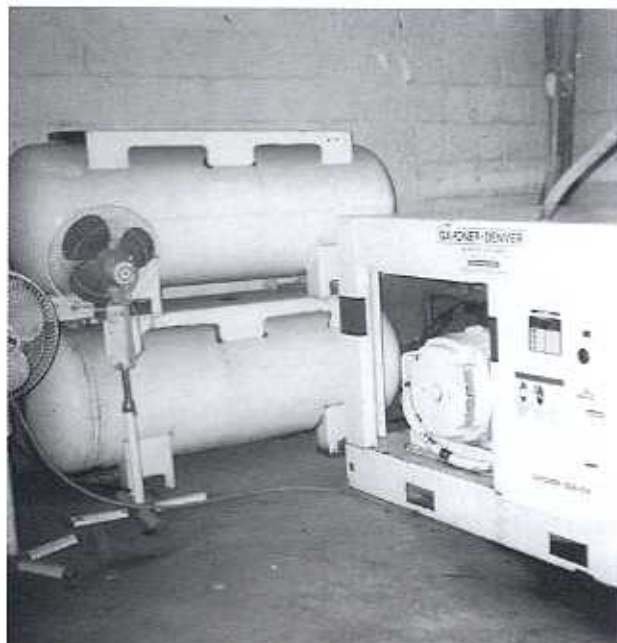
La planta cuenta con una acometida en 23,000 V y con dos transformadores:

TR 1 de 1000 kVA, reductor a 220 V.

TR 2 de 500 kVA, reductor a 220 V.

## ■ DIAGNOSTICO

A continuación se describe la distribución energética de la empresa; en donde, del 100 % de la carga total instalada, el 73% recae sobre los motores de las máquinas de proceso, el 18% de motores son de servicios auxiliares y el 9% corresponde a la iluminación.





## DESCRIPCION DEL PROCESO

Debido a la diversidad de productos fabricados, a continuación se describe cada uno de los procesos productivos más importantes que se llevan a cabo.

- **Bihler**

En el proceso de bihler se maquila lámina para fabricar las partes metálicas de los contactos, interruptores y clavijas.

- **Inyección**

Para lo que son las clavijas, una vez que se tienen los contactores, se utilizan las máquinas inyectoras para formar el cuerpo de la clavija y esta se considera como producto terminado, en esta área también se fabrican las placas plásticas exteriores del conjunto de contacto e interruptor.

- **Moldeo**

En el área de moldeo se utilizan prensas para fabricar las diversas piezas y el cuerpo plástico de algunos artículos como los multicontactores, interruptores, y contactos, estas piezas son producto intermedio ya que posteriormente se hacen pasar al área de ensamble.

- **Ensamble**

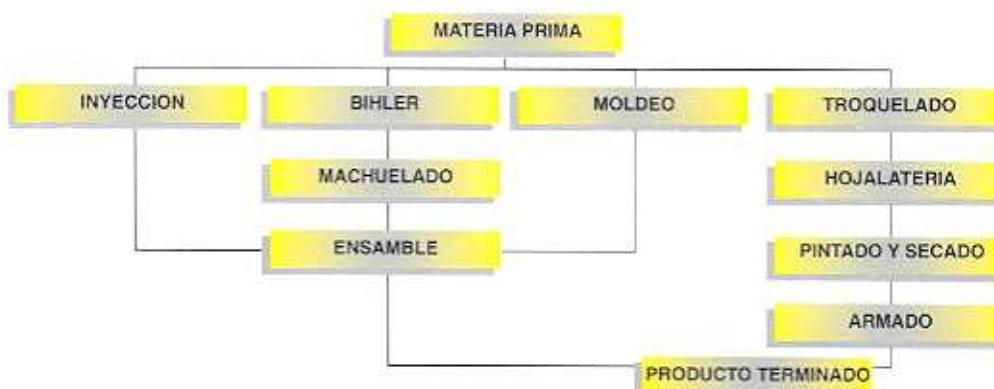
A esta área llegan los materiales plásticos y metálicos para ser armados y empacados, cabe mencionar que las actividades son manuales con ayuda de herramienta neumática.

- **Troquelado**

En esta área, básicamente se realiza el troquelado de la lámina para formar las partes que componen las cajas de los interruptores en diversos tamaños; de igual manera, se troquelean las placas metálicas y los soportes para los contactos e interruptores de instalaciones eléctricas residenciales e industriales. En la fabricación de los interruptores, una vez troqueladas las piezas de la caja, se pasa al área de hojalatería donde se realiza la unión de las partes por medio de soldadura eléctrica y, una vez armada, la "caja" se pasa a pintado y secado, y en seguida se le añaden las partes de cerámica y de fusibles, luego se empaqueta como producto terminado.

A continuación se muestra un diagrama de bloques del proceso de producción que se sigue en Industrias Royer:

### DIAGRAMA DE PROCESO



## ■ AREAS DE OPORTUNIDAD DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA

### • OPTIMIZACIÓN ENERGÉTICA DEL PROCESO

En Industrias Royer se detectó que se operan dos turnos de trabajo, por lo cual se incide en el horario punta.

Sin embargo, de acuerdo con las políticas de producción de la planta, se establecerán turnos mixtos de trabajo que permitan la flexibilidad para no operar en horario punta las áreas que se determinen como no críticas.

Cabe mencionar que la aplicación de esta medida es una actividad de planeación, así como administrativa, por lo que la inversión es nula. Sin embargo, como resultado se tiene un ahorro respecto a la facturación básica mensual (FBM) de 16.20%.

### • SUSTITUCIÓN DE MOTORES ESTÁNDAR POR MOTORES DE ALTA EFICIENCIA

La gran mayoría de los motores existentes son estándar, por lo que de acuerdo con las mediciones eléctricas realizadas, se detectó que los motores estaban trabajando a eficiencias bajas, además de la existencia de pérdidas electromecánicas considerables.

Por lo anterior, se sustituyeron los motores por tecnología de alta eficiencia que realizan, el mismo trabajo, y consumen menor energía.

El ahorro con respecto a la facturación básica mensual (FMB) es de 6.98%.

### • OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Se detectó la posibilidad de optimizar el sistema de iluminación, principalmente en el área de oficinas administrativas, mediante la sustitución de lámparas del tipo T12 de 75 y 40 W, así como sus balastos respectivamente, por tipo T8 de 59 y 32 W equivalentes en iluminación, y balastos electromagnéticos de alta eficiencia.

### • SUSTITUCIÓN DE LOS COMPRESORES ACTUALES POR EQUIPO DE ALTA EFICIENCIA Y ELIMINACIÓN DE FUGAS DE AIRE.

Un servicio auxiliar importante es el aire comprimido, en el que se aplicaron medidas de ahorro, que se reflejaron de manera importante en la facturación eléctrica.

Se llevó a cabo el análisis de factibilidad para realizar la sustitución de los compresores ac-





tuales, que son 6 de pistón con capacidades de entre 5 y 20 HP, por un sólo equipo de 50 HP de tipo tornillo de alta eficiencia, e instalar un nuevo tanque de almacenamiento de aire comprimido.

ponen las oficinas administrativas, para evitar que la iluminación opere cuando no haya nadie laborando.

El ahorro generado respecto a la facturación básica mensual (FBM) será de 1.52 %.

**TABLA RESUMEN**

Oportunidades de Ahorro	AHORROS			Inversión (\$)	Retorno de la Inversión (\$)
	Demanda (kW)	Consumo (kWh/año)	Económico (\$/año)		
Optimización energética del proceso.	258.00	0.00	170,280.00	0.00	0.00
Sustitución de motores estándar por motores de alta eficiencia.	25.70	122,124.00	73,308.00	165,688.40	2.26
Sustitución de compresores actuales por equipo de alta eficiencia y eliminación de fugas de aire.	18.45	176,932.44	98,353.92	257,851.96	2.62
Optimización del sistema de iluminación.	20.24	85,488.24	62,178.84	155,048.20	2.49
Reducción del consumo de energía eléctrica en oficinas.	0.00	28,794.2	16,004.28	21,003.30	1.31
<b>Total</b>	<b>322.39</b>	<b>413,338.88</b>	<b>420,125.04</b>	<b>599,591.86</b>	<b>1.43</b>

Además, se realizó la evaluación de las pérdidas por las fugas de aire que existían a lo largo en las líneas de distribución.

Con esta medida de ahorro, que es el resultado de un conjunto de dos medidas principalmente, se logran importantes ahorros, tanto energéticos como económicos, tal que contribuyen en disminuir la facturación eléctrica en un 9.3%.

• **REDUCCION DEL CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN OFICINAS**

En las oficinas administrativas se detectó que, en el transcurso del día la iluminación permanece encendida aún cuando no se requiere, por lo cual se propuso instalar un sistema de control para administrar el suministro de este servicio en un concepto de automatización.

Se propuso la instalación de sensores de presencia en las diversas áreas que com-

■ **CONCLUSIONES**

El potencial de ahorro en Industrias Royer en demanda eléctrica es de 322.39 kW mensual y en consumo energético anual de 413,338.88 kWh, lo cual representa un ahorro anual de \$ 420,125.04.

El monto total de inversión es de \$ 599,591.86, por lo que el período de recuperación es de 1.06 años.

Las medidas de ahorro propuestas representan un potencial de ahorro del 19.62% en el consumo de energía eléctrica, que significan para la empresa un 39.97% de su facturación básica mensual (FBM). Con lo cual se demuestra una vez más la alta rentabilidad de los proyectos de ahorro de energía eléctrica.



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>