

**FRIGORIFICO Y RASTRO DEL SURESTE DE VERACRUZ, S.A. DE C.V. (FRISLA)**

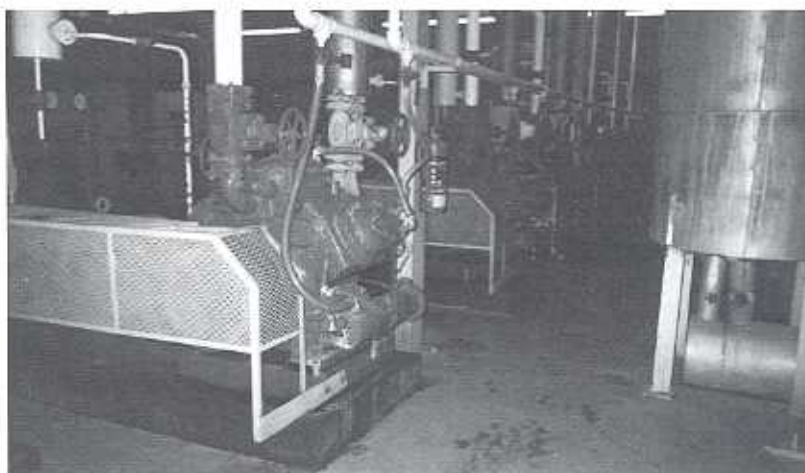


## ■ ANTECEDENTES

Frigorífico y Rastro del Sureste de Veracruz, S.A. DE C.V. (FRISLA), decidió emprender su programa de ahorro de energía, desarrollando un diagnóstico energético para determinar los potenciales de ahorro de energía eléctrica y aplicar las medidas detectadas para obtener ahorros directos y concretos de energía eléctrica; debido a lo anterior, decidió establecer la comunicación con el FIDE para la realización de un financiamiento tipo I-2

El monto convenido para la realización de este proyecto asciende a \$500.000.00, con un tiempo de recuperación de 1.88 años.

FRISLA se encuentra ubicada en el km 74.5 de la carretera Cd. Alemán-Sayula-Isla, Veracruz. Es una empresa que pertenece al ramo de la industria ganadera; se dedica a la compra, venta, distribución y comercialización de ganado.



## ■ DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso de fabricación que se utiliza en FRISLA se describe de manera resumida en los siguientes puntos:

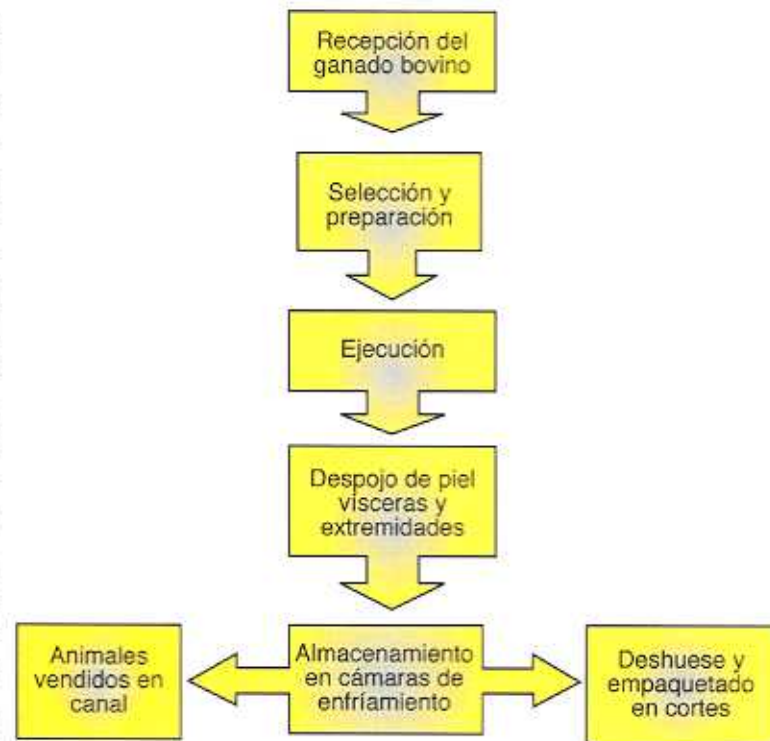
El proceso del rastro se inicia en los corrales, donde se encierran los novillos que serán sacrificados, los novillos permanecen encerrados hasta que estén descansados, posteriormente entran al túnel donde son bañados con agua. Una vez mojados, dentro del túnel se les aplica una descarga eléctrica con 220 V para matarlos, cuando el animal está muerto, se cuelga y transporta mediante malacates y cadenas, a lo largo de este trayecto existe personal y máquinas que lo desangran, le quitan las extremidades y las vísceras, le quitan la piel y cortan. En esta parte del proceso se utiliza el aire comprimido para accionar palancas que abren al animal para que sea cortado; también se utiliza en elevadores neumáticos que elevan al personal para cortar o quitar la piel al animal.

Cuando el animal está alineado, es transportado hasta las cámaras de congelación donde se almacena; parte de los animales sacrificados se venden en canal, el resto es deshuesado y empaquetado en cortes.

Las extremidades son almacenadas en un cuarto frío para su conservación y posteriormente son vendidas; las vísceras se lavan y se mandan a un cuarto de congelación donde permanecen para que se conserven. Las pieles de los animales sacrificados se salan y se almacenan en un lugar conocido como sala de pieles.

La matanza dura por lo menos 5 horas, normalmente el horario de matanza es de 16:00 a 21:00 horas.

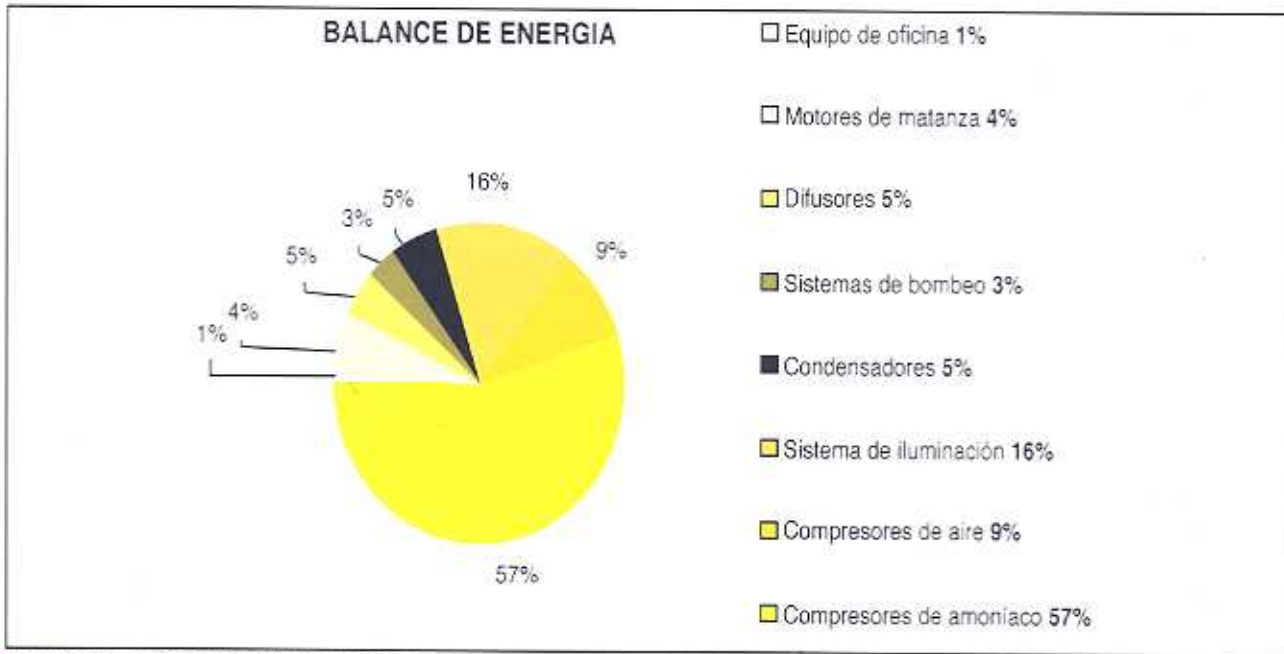
## ■ DIAGRAMA DE PROCESO



## ■ DIAGNOSTICO

FRISLA, realizó su diagnóstico energético apoyándose en una firma consultora especializada en ahorro de energía, y con apoyo financiero del FIDE. Se aplicaron las medidas correctivas. A través de este estudio se analizaron las principales áreas consumidoras de este energético y se determinaron las acciones a desarrollar para obtener beneficios energéticos y económicos.

En el siguiente diagrama se presenta el balance de la demanda en kW de la planta.



**AREAS DE OPORTUNIDAD**

Como resultado del estudio realizado en la empresa, donde se llevó a cabo el análisis y evaluación de las áreas más importantes, se determinaron las siguientes oportunidades de ahorro de energía eléctrica.

**Optimización del sistema de refrigeración**

Este sistema está compuesto por 4 compresores de amoníaco, uno de 14.80, otro de 33.2 y 2 de 62.90 TR, éstos son los que se encargan de mantener la temperatura deseada en las diferentes cámaras de refrigeración así como de suministrar el frío a la fábrica de hielo.

Se propuso la instalación de un controlador central para el sistema de refrigeración, de tal manera que se optimice su operación, proporcionando el servicio con el menor consumo de energía y la menor demanda facturable.

Esta medida de ahorro presenta un tiempo de recuperación de 1.25 años y un ahorro económico de \$96,788.99, anuales.

**Sustitución de los motores eléctricos estandar de los compresores de amoníaco No. 1 y No. 4 por motores de alta eficiencia de 60 HP, 440 V y 1770 rpm, cada uno**

Dado que los motores actuales tienen como antecedentes varios reembobinados y 18 años de antigüedad, y tomando en cuenta que trabajan durante 8,700 horas al año, se entiende su baja eficiencia, así como su bajo factor de potencia, por tal motivo se hace necesario sustituir estos motores por motores de alta eficiencia.

Esta aplicación para ahorro de energía eléctrica consiste en utilizar motores eléctricos de la capacidad adecuada en cuanto a la potencia que requiere la carga acoplada al motor, aprovechando adicionalmente las características de fabricación de los motores eléctricos de alta eficiencia que redundan en un menor costo de operación.

Esta medida de ahorro presenta un tiempo de recuperación de 2.52 años y un ahorro económico de \$20,507.16.

### **Sustitución de 3 bombas convencionales por una bomba de mayor eficiencia, controlada por un variador de velocidad de 7.5 HP.**

El sistema de bombeo de agua se mantiene presurizado las 24 horas del día, toda la semana, sin importar los requerimientos de flujo y/o presión. Este sistema se compone de 3 bombas, una de 20 HP que opera 5 horas diarias en promedio y 2 de 10 HP que opera una sola vez durante 19 horas.

Con bases en las mediciones realizadas, se recomienda instalar una bomba de 7.5 HP controlada por un variador de velocidad para suministrar los requerimientos de flujo y presión.

Esta medida de ahorro presenta un tiempo de recuperación de 2.27 años y un ahorro económico de \$ 21,594.03, anuales.

### **Sustitución del equipo convencional de iluminación por equipo de alta eficiencia**

El sistema de iluminación del rastro, está constituido por 124 equipos de 2 x 75 W, 24 equipos de 2 x 39 W del tipo fluorescente estándar con tubos T-12, 3 lámparas tipo luz mixta de 250 W, 10 lámparas tipo yodo-cuarzo de 500 W y 90 focos incandescentes de 100 W. En la sala de deshuese de las instalaciones del rastro se tienen instalados equipos fluorescentes de 2 x 75 W en gabinetes tipo industrial, estos tienen lámparas tipo T-12 de 75 W.

Se propone sustituir los equipos de 2 x 75 W, por equipos de 2 x 32 W en línea con lámparas tipo T-8 de 20,000 horas de vida en promedio, con flujo luminoso de 3,050 lúmenes, balastro electromagnético de alta eficiencia y reflector especular.

La sustitución de las lámparas y balastos actuales presenta un tiempo de recuperación de 1.64 años y ahorros económicos de \$62,181.75 anuales.

### **Sustitución del gas refrigerante freón 22 por gas refrigerante ecológico Ecofreeze**

Se propone la sustitución del gas refrigerante de los equipos de aire acondicionado del tipo ventana, de tal manera que se optimice su operación, proporcionando el servicio de confort con el menor consumo de energía y la menor demanda facturable.

Con la sustitución de gas, la eficiencia de los equipos de aire acondicionado se incrementará de manera tal, que la demanda que estos tienen, se verá disminuida en por lo menos un 15 %.

Esta medida de ahorro de energía presenta un tiempo de recuperación de 0.51 años y un ahorro económico de \$ 9,064.91, anuales.

### **Sustitución del compresor de amoníaco No. 2 estándar, por un compresor de alta eficiencia de 25 HP, 800 rpm y de 18.7 toneladas de refrigeración nominales**

Se propone la sustitución del conjunto motor-compresor de amoníaco No. 2, por otro de mayor eficiencia que cubra los requerimientos del sistema.

La sustitución de este equipo se propone debido a que el compresor actual presenta bajo rendimiento. El rendimiento al que está operando el equipo es de 5.84 Btu/Wh que es muy cercano al nominal (6.58 Btu/Wh), este valor es bajo para un equipo de estas características.

El compresor que ofrece un mayor rendimiento que el actual es de 18.7 toneladas

de refrigeración; la potencia del motor que debe mover el compresor es de 25 HP a una velocidad de 800 rpm.

Esta medida de ahorro de energía presenta un tiempo de recuperación de 1.98 años y un ahorro económico de \$74,896.81, anuales.

## ■ RESUMEN DE AHORROS

Las medidas de ahorro de energía eléctrica más representativas para esta empresa, fueron las enfocadas a optimizar la operación del sistema de refrigeración. En conjunto, los proyectos realizados permitieron ahorros anuales a la empresa por \$285,033.65, requiriéndose una inversión de \$476,443.51, con un periodo de recuperación de la inversión de 1.67 años.

En la siguiente tabla se presentan las medidas desarrolladas, en donde se pueden observar los ahorros logrados tanto en energía como en dinero.

de Frisla, proporcionaron a la empresa importantes beneficios, no solamente por el ahorro de energía eléctrica obtenido, sino porque se logró tener una mayor confiabilidad en la operación de los equipos, menores gastos de mantenimiento, así como un incremento en la eficiencia energética de los mismos.

Este proyecto, realizado con apoyo económico del FIDE, permitió que la empresa obtuviera una disminución en el consumo de energía de 496,110 kWh/año, una disminución en potencia de 81.03 kW, así como una disminución en la facturación eléctrica de \$285,033.66 al año.

La inversión total de los proyectos fue de \$476,443.51, la cual se recuperó en 1.67 años con los ahorros de energía.

Por su cuenta, Frisla realizó los otros proyectos de ahorro de energía eléctrica que se eva-

Tabla 1.  
RESUMEN DE AHORROS DE ENERGIA ELECTRICA

CONCEPTO	AHORRO EN DEMANDA (kW)	AHORROS EN CONSUMO (kWh/año)	AHORRO ECONOMICO, (S) IVA INCLUIDO	INVERSION TOTAL (S) IVA INCLUIDO	PERIODO DE RECUPERACION (años)
Optimización de la operación del sistema de refrigeración	30.54	162,489	96,788.99	120,807.50	1.25
Sustitución del motor estándar del compresor de amoníaco No. 1, por un motor de alta eficiencia	2.23	19,371	10,326.16	25,995.06	2.52
Sustitución del motor estándar del compresor de amoníaco No. 4, por un motor de alta eficiencia	2.20	19,099	10,181.00	25,995.06	2.55
Sustitución de 3 bombas convencionales por una bomba de mayor eficiencia controlada con un variador de velocidad	3.53	42,734	21,594.03	48,987.59	2.27
Sustitución del equipo convencional de iluminación, por equipo de alta eficiencia	22.57	98,572	62,181.75	102,021.10	1.64
Sustitución de gas refrigerante freón 22 por gas refrigerante ecológico Ecofreeze	3.81	13,340	9,064.91	4,604.60	0.51
Sustitución del compresor de amoníaco No. 2 estándar, por un compresor de alta eficiencia	16.15	140,505	74,896.81	148,032.60	1.98
<b>TOTAL</b>	<b>81.03</b>	<b>496,110</b>	<b>285,033.65</b>	<b>476,443.51</b>	<b>1.67</b>

## ■ CONCLUSIONES

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

lugaron 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 Consulte nuestra página web:  
<http://www.fide.org.mx>*