



GUÍAS PRÁCTICAS PARA AHORRAR ENERGÍA EN LA INDUSTRIA DEL PAN

COORDINACIÓN DE PROMOCIÓN Y PROGRAMAS REGIONALES



GUÍA TÉCNICA
INDUSTRIA DEL PAN

APOYO AL SECTOR PRIVADO



INTRODUCCIÓN.....	4
DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN.....	5
ALMACÉN O BODEGA DE MATERIAS PRIMAS.....	6
ÁREA DE PRODUCCIÓN	7
ÁREA DE VENTAS.....	8
AMASADO	9
REFINADO	9
CORTADORA	10
FORMADORA DE BARRAS.....	10
LAMINADORA	10
CÁMARA DE FERMENTACIÓN	11
HORNOS	11
CALDERA (GENERADOR DE VAPOR).....	12
CÁMARA DE REFRIGERACIÓN O REFRIGERADOR.....	13
COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN	14
GENERAL	14



INTRODUCCIÓN

La Industria del Pan, por el tipo de procesos utilizados, consume un nivel considerable de energéticos en forma de electricidad, Gas L. P. y, en algunas regiones, leña.

El costo de estos energéticos tiene un fuerte impacto en el precio de los productos y puede reducirse considerablemente aplicando medidas de ahorro, prácticas y sencillas, la mayoría de ellas sin ninguna inversión.

En los casos en que es necesaria alguna inversión económica, como es el de la iluminación, ésta puede hacerse dentro del presupuesto de mantenimiento normal, simplemente reponiendo las lámparas y balastos que se funden por otras más modernas y que consumen menor cantidad de energía eléctrica.

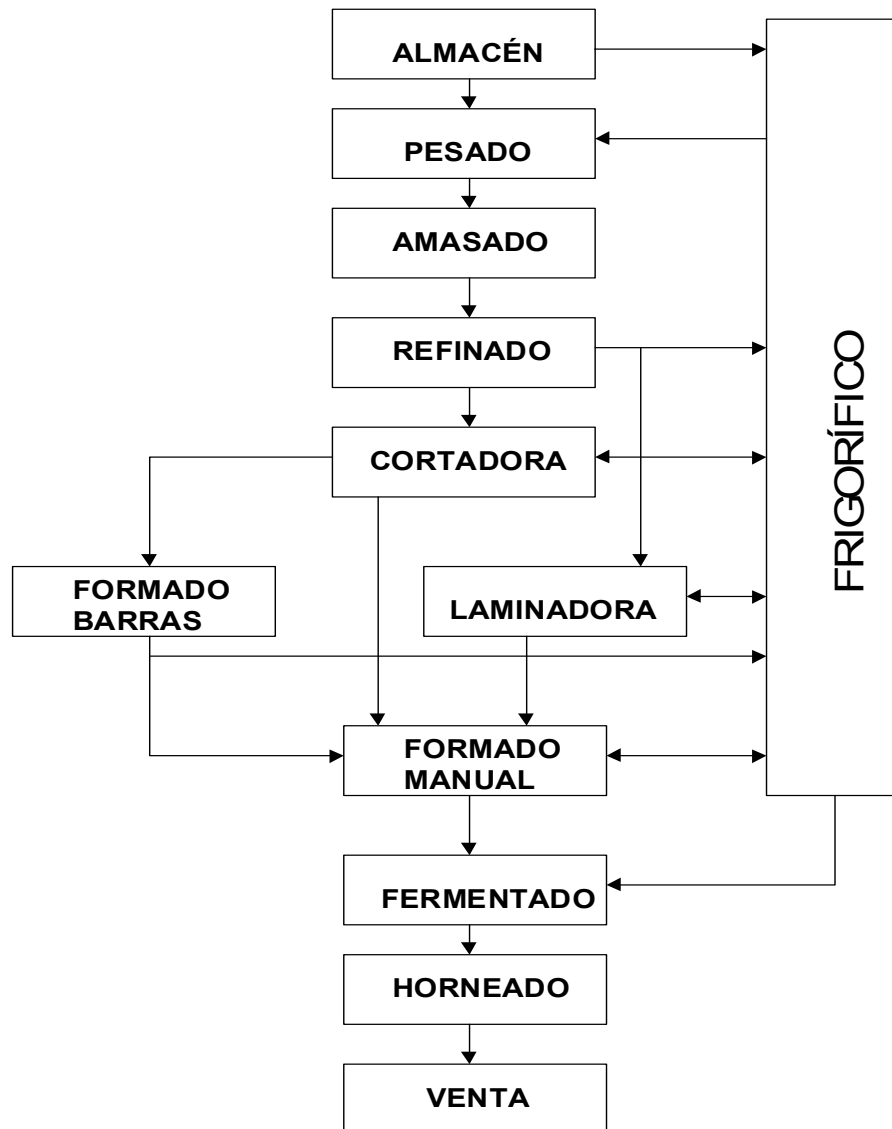
En general, existen potenciales de ahorro en cada uno de los pasos del proceso, equipos o sistemas utilizados por la industria del pan; éstos pueden ser aprovechados aplicando medidas operativas sin costo, o mediante la corrección, modificación o adquisición de algún equipo o sistema, en este último caso la aplicación de la medida recomendada podrá tener un costo bajo o, en algunas ocasiones, relativamente alto.

Las medidas recomendadas se clasifican en: Medidas operativas o sin costo (0), medidas con bajo costo de inversión (B) y medidas con un costo relativamente alto (A)

En vista de la importancia de esta actividad, la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (Conae) ha decidido poner al alcance de los empresarios y trabajadores de la Industria del Pan estas **Guías para el Ahorro y Uso Eficiente de la Energía** que, esperamos, les sean de utilidad para reducir sus consumos y, por ende, aumentar la competitividad de sus negocios.

Diagrama simplificado

DIAGRAMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE PAN





ALMACÉN O BODEGA DE MATERIAS PRIMAS

En la mayoría de los almacenes y bodegas, el único tipo de energía que se consume es la energía eléctrica utilizada en iluminación.

- ◆ (O) Recuerde que en almacenes y bodegas no se necesita un nivel alto de iluminación; un nivel medio es más que suficiente para estas áreas donde no se llevan a cabo actividades de precisión
- ◆ (O) Vigile que no se queden encendidas inútilmente las luces de almacenes y bodegas
- ◆ (O) En caso de que a algún luminario se le desinstalen las lámparas, asegúrese de que el balastro no quede conectado a la corriente eléctrica
- ◆ (B) Sustituya la iluminación incandescente por fluorescente, donde sea posible; sustituya los focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas
- ◆ (B) Sustituya los equipos fluorescentes del tipo T-12 por los nuevos y más eficientes del tipo T-8; además, sustituya los balastros magnéticos convencionales por balastros electrónicos y cambie las luminarias por otras que reflejen mejor la luz
- ◆ (B) De ser posible, instale tragaluces para aprovechar la luz natural
- ◆ (B) Pinte las paredes y techos de colores claros para aumentar la reflexión de la luz y mantenga limpias las luminarias
- ◆ (B) Instale en almacenes interruptores del tipo "sensor de presencia" para asegurar que no se quede encendida inútilmente la iluminación
- ◆ (B) Seccione los circuitos de iluminación en los almacenes, de forma tal que se puedan iluminar únicamente las áreas donde se requiera
- ◆ (B) Instale las luminarias de forma tal que se iluminen correctamente los pasillos y los materiales almacenados, vigilando que el acomodo de los materiales no ocasione zonas de sombra



ÁREA DE PRODUCCIÓN

Esta área necesita un nivel alto de iluminación para facilitar a los operarios la discriminación de detalles más o menos delicados por largos períodos de tiempo; no se debe proveer únicamente la cantidad suficiente de luz, sino que se deberá dar la dirección y difusión adecuadas eliminando el deslumbramiento. Las siguientes oportunidades de ahorro de energía eléctrica están en el sistema de alumbrado:

- ◆ (O) Vigile que no se queden encendidas las luces al término de las labores
- ◆ (O) En caso de que a algún luminario se le desinstalen las lámparas, asegúrese de que el balastro no quede conectado a la corriente eléctrica
- ◆ (B) Sustituya la iluminación incandescente por fluorescente, donde sea posible; sustituya los focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas
- ◆ (B) Sustituya los equipos fluorescentes del tipo T-12 por los nuevos y más eficientes del tipo T-8; además, sustituya los balastros magnéticos convencionales por balastros electrónicos y, de ser posible, cambie las luminarias por otras que reflejen mejor la luz
- ◆ (B) Pinte las paredes y techos de colores claros para aumentar la reflexión de la luz y mantenga limpias las luminarias
- ◆ (B) Seccione los circuitos de iluminación, de forma tal que se puedan encender áreas por separado. Así se puede eliminar la iluminación en áreas cercanas a las ventanas, cuando la luz natural es suficiente
- ◆ (B) Instale las luminarias de forma tal que se iluminen correctamente los pasillos y los productos para la venta, vigilando que no se produzcan zonas de sombra
- ◆ (A) De ser posible, instale tragaluces para aprovechar la luz natural



ÁREA DE VENTAS

Esta área necesita un nivel alto de iluminación para permitir al público la selección del pan, sin embargo, se pueden lograr ahorros significativos en energía eléctrica si se aplican estas medidas:

- ◆ (0) Vigile que no se queden encendidas las luces al término de las labores
- ◆ (0) En caso de que a algún luminario se le desinstalen las lámparas, asegúrese de que el balastro no quede conectado a la corriente eléctrica
- ◆ (B) Sustituya la iluminación incandescente por fluorescente, donde sea posible; sustituya los focos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas
- ◆ (B) Sustituya los equipos fluorescentes del tipo T-12 por los nuevos y más eficientes del tipo T-8; además, sustituya los balastros magnéticos convencionales por balastros electrónicos y, de ser posible, cambie las luminarias por otras que reflejen mejor la luz
- ◆ (B) Pinte las paredes y techos de colores claros para aumentar la reflexión de la luz y mantenga limpias las luminarias
- ◆ (B) Seccione los circuitos de iluminación, de forma tal que se puedan encender áreas por separado. Así se puede eliminar la iluminación en áreas cercanas a las ventanas, cuando la luz natural es suficiente
- ◆ (A) Instale las luminarias de forma tal que se iluminen correctamente los pasillos y los productos para la venta, vigilando que no se produzcan zonas de sombra
- ◆ (A) De ser posible, instale tragaluces para aprovechar la luz natural



La siguiente es una tabla que muestra la reducción en consumo de energía eléctrica que puede lograrse cambiando los sistemas de alumbrado por otros más eficientes:

Tipo de equipo instalado	Consumo
Lámparas tipo T-12 con balastro convencional	100 %
Lámparas T-8 con balastro convencional	70 %
Gabinets de alta reflexión de luz	50%*
Cambio de balastros convencionales por electrónicos	35 %

*Debido al aumento en la reflexión de la luz se pueden eliminar lámparas, esto es lo que produce la reducción en consumo.

AMASADO

La energía que se consume en este equipo es la energía eléctrica utilizada por el motor.

- ◆ (0) Vigile que la amasadora no se quede trabajando en vacío
- ◆ (0) Procure, siempre que sea posible, cargar este equipo a su capacidad de diseño para aprovecharlo al máximo, procurando no sobrecargarlo
- ◆ (0) No instale la amasadora cerca del horno
- ◆ (B) Instale temporizadores que apaguen el equipo automáticamente
- ◆ (A) De ser posible, utilice un equipo que ejecute el amasado y refinado en la misma operación (amasadora/refinadora)

REFINADO

La energía que se consume en este equipo es la energía eléctrica utilizada por el motor.

- ◆ (0) Vigile que la refinadora no se quede trabajando en vacío



- ◆ (0) Procure, siempre que sea posible, cargar este equipo a su capacidad de diseño para aprovecharlo al máximo, procurando no sobrecargarlo
Refinado, Cortadora, Formadora de barras, Laminadora, Cámara de fermentación
- ◆ (0) No instale la refinadora cerca del horno
- ◆ (B) Instale temporizadores que apaguen el equipo automáticamente
- ◆ (A) De ser posible, utilice un equipo que ejecute el amasado y refinado en la misma operación (amasadora/refinadora)

CORTADORA

Este equipo, en la mayoría de las panaderías, es de operación manual. Se sugiere darle un mantenimiento apropiado, eliminar la masa de las articulaciones, mantener afiladas las cuchillas y con los ajustes correctos

FORMADORA DE BARRAS

La energía que se consume en este equipo es la energía eléctrica utilizada por el motor.

- ◆ (0) Vigile que la formadora de barras no se quede trabajando en vacío y lubríquela periódicamente

LAMINADORA

La energía que se consume en este equipo es la energía eléctrica utilizada por el motor.

- ◆ (0) Vigile que la laminadora no se quede trabajando en vacío y lubríquela periódicamente



CÁMARA DE FERMENTACIÓN

El proceso de fermentación se realiza en cámaras cerradas a las que, en la mayoría de los casos, se les inyecta vapor de agua para acelerar este proceso. La energía aplicada en estas cámaras es la electricidad, utilizada para iluminación interna y, cuando se inyecta vapor, el Gas L. P. consumido en la caldereta de vapor.

Hornos

- ◆ (0) Entre carga y carga de la cámara, procure no dejar abierta la puerta para impedir la pérdida de calor del interior
- ◆ (0) Asegúrese de que la distribución de vapor dentro de la cámara sea uniforme
- ◆ (B) Elimine rendijas y aberturas en puertas, marcos, etc.
- ◆ (B) Revise y, en su caso, repare el sellado de puertas
- ◆ (B) Aísle térmicamente (forre) la tubería de alimentación de vapor a la cámara
- ◆ (A) De ser posible, construya la cámara de fermentación junto al horno (en algunos casos, se puede utilizar una de las paredes del horno como pared de la cámara) para aprovechar el calor de la pared

HORNOS

Los hornos tradicionales consumen solamente Gas L. P., los hornos rotativos y de columpio, además de Gas L. P. consumen electricidad en los motores eléctricos que proporcionan el movimiento. Por ello, le recomendamos:

- ◆ (0) Mantenga la combustión con la cantidad de aire adecuada (flama azul)
- ◆ (0) Programe la elaboración de los distintos tipos de pan, de tal forma que el horno tenga el menor tiempo de funcionamiento en vacío
- ◆ (0) Mantenga limpias las superficies del intercambiador de calor (serpentín) entre los gases de combustión y el aire en el interior del horno



- ◆ (0) Limpie y lubrique periódicamente los sistemas de movimiento de los hornos (engranes, sinfín, reductores, etc.). En el caso de sistemas a base de poleas, revise su alineamiento y la tensión de bandas
- ◆ (0) Limpie periódicamente el interior del horno, así como de las charolas
- ◆ (0) Verifique el funcionamiento correcto del control de temperatura
- ◆ (B) Revise y, en su caso, repare el quemador (quemadores) del horno **Hornos, Caldera, Cámara de Refrigeración**
- ◆ (B) Revise y, en su caso, cambie los empaques (sellos) de las puertas
- ◆ (A) Revise la temperatura exterior de las paredes del horno y, en caso de notarse muy calientes, cambie el aislamiento interno de estas paredes

CALDERA (GENERADOR DE VAPOR)

Este equipo consume Gas L. P., las oportunidades de ahorro más importantes están en el mantenimiento de una combustión adecuada y en evitar las pérdidas de calor. Aplique las siguientes recomendaciones:

- ◆ (0) Mantenga la combustión con la cantidad de aire adecuada (flama azul)
- ◆ (0) Purgue periódicamente el generador de vapor para eliminar lodos
- ◆ (0) Limpie las superficies de intercambio de calor del generador (tanque y/o serpentines)
- ◆ (B) Revise y, en su caso, repare el quemador del generador de vapor
- ◆ (B) Aísle térmicamente (forre) la tubería de alimentación de vapor a la cámara y horno
- ◆ (A) Instale el generador de vapor lo más cerca posible de la cámara de fermentación



CÁMARA DE REFRIGERACIÓN O REFRIGERADOR

La energía que se consume en este equipo es la energía eléctrica utilizada por el motor del compresor de refrigeración o del refrigerador.

- ◆ (0) Mantenga siempre cerrada la cámara de refrigeración o refrigerador
- ◆ (0) Con excepción de las molidas que entran a la cámara para detener su fermentación, no introduzca material caliente, espere a que se enfríe a temperatura ambiente
- ◆ (0) Mantenga limpia la parte trasera (condensador) de los refrigeradores y elimine periódicamente la escarcha que se forma internamente (evaporador)
- ◆ (0) Permita el libre paso del aire por la parte posterior de los refrigeradores **Compresores de Refriaeración**
- ◆ (0) No instale refrigeradores cerca de los hornos, instálelos en lugares frescos
- ◆ No instale lámparas incandescentes dentro de la cámara, utilice fluorescentes que producen menos calor; tampoco instale en su interior motores u otras fuentes de calor
- ◆ (B) De ser posible, instale cortinas tipo hawaiana (tiras de plástico), además de la puerta normal del cuarto frío
- ◆ (B) Revise y, en su caso, elimine rendijas y aberturas que permitan la entrada de aire caliente a la cámara
- ◆ (B) Instale un termómetro interno a fin de controlar la temperatura de la cámara en un nivel óptimo y, así, no enfriar en demasía este cuarto
- ◆ (B) Revise y, en su caso, repare el sellado de las puertas de la cámara y/o de refrigeradores
- ◆ (A) Aísle correctamente todas las paredes de la cámara. Si el techo de ésta recibe directamente la radiación solar, aíslelo correctamente e instale una sombra artificial
- ◆ (A) No construya la cámara de refrigeración cerca de los hornos, instálela en lugares frescos



COMPRESORES DE REFRIGERACIÓN

La energía que se consume en este equipo es la energía eléctrica utilizada por el motor del compresor. Aplique estas medidas:

- ◆ (0) Mantenga limpios los radiadores del condensador
- ◆ (0) Mantenga correctamente alineado y centrado el ventilador de los radiadores
- ◆ (0) Periódicamente, alinee correctamente las poleas del compresor y motor e instale correctamente las bandas, vigilando la tensión de todas éstas
- ◆ (0) No bloquear la entrada de aire hacia los ventiladores y radiador
- ◆ (0) Mantenga el panel del radiador limpio y libre de obstrucciones
- ◆ (0) Elimine periódicamente la suciedad que se acumula en la superficie del evaporador
- ◆ (B) Revise y, en su caso, reponga la carga de refrigerante
- ◆ (B) Aísle las tuberías hacia y desde el cuarto frío al compresor
- ◆ (A) Instale los compresores lo más cerca posible del cuarto frío
- ◆ (A) No los instale en lugares expuestos a los rayos del sol y, en su caso, proporciónelos una sombra adecuada

General

GENERAL

- ◆ Mantenga un registro mensual de sus consumos de energía, tanto eléctrica como Gas L. P., y determine un indicador del aprovechamiento de la energía en su empresa como: kWh consumidos por kg de harina procesada o litros de Gas L. P. por kg de harina utilizada.
- ◆ Redacte y fije en los lugares apropiados, carteles con instrucciones de uso y operación, tales como:
 - ✓ Apague este equipo al terminar de usarlo



- ✓ Mantenga cerrada la puerta de este cuarto
- ✓ No introduzca cosas calientes
- ✓ Apague la luz cuando salga
- ✓ Lubrique este equipo periódicamente
- ✓ Limpie este equipo después de usarlo, etc.