

Mayor productividad y rentabilidad con Producción Más Limpia

FRBS- 01 Octubre, 2002

ESTUDIO DE CASO N° 12

EMPRESA: UN FRIGORÍFICO BOLIVIANO

DIVISIÓN (SEGÚN CIUU): ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS
GRUPO (SEGÚN CIUU): PRODUCCIÓN, PROCESAMIENTO Y CONSERVACIÓN DE CARNE

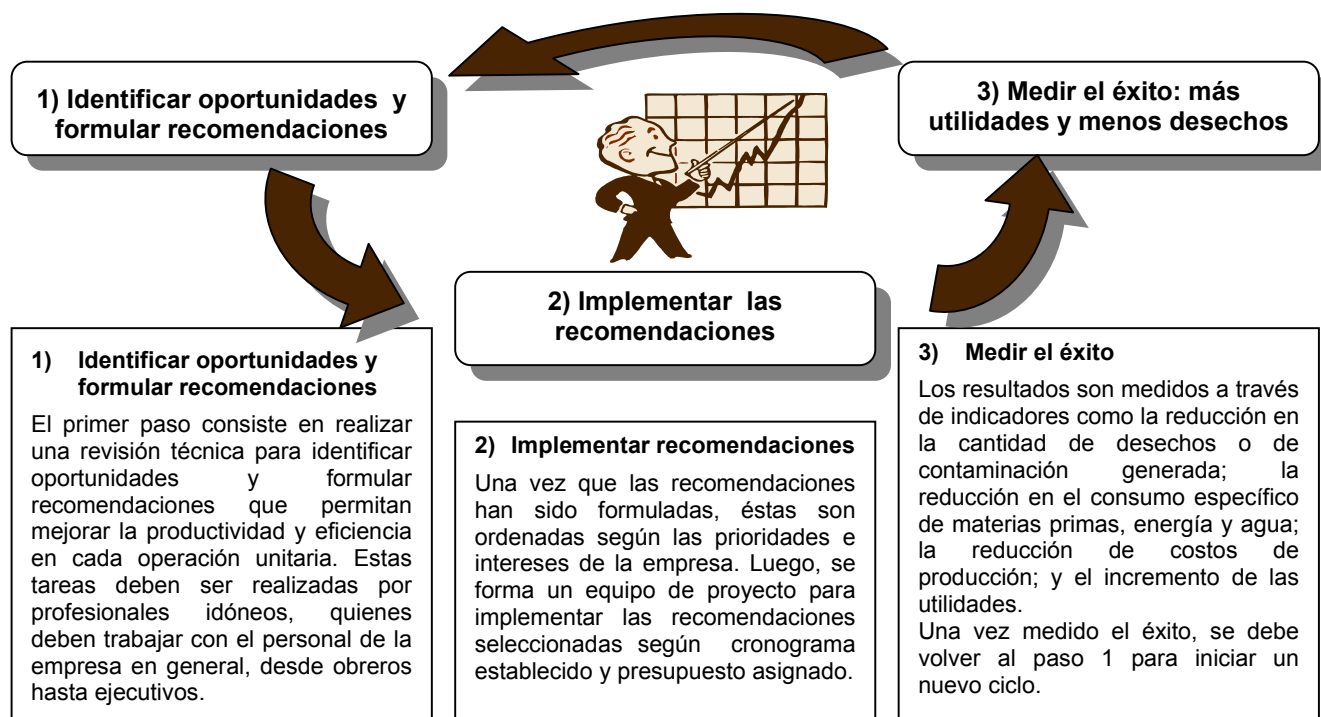
IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

RESULTADOS ECONÓMICOS	RESULTADOS AMBIENTALES
INVERSIÓN: 59,000 US\$ REDUCCIÓN DE COSTOS: 19,700 US\$/AÑO RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN: 33%	AHORRO EN AGUA: 15,000 m³/AÑO (30%) REDUCCIÓN EN DESCARGA DE SANGRE: 790 T/AÑO (60%) REDUCCIÓN EN DESCARGA ORGÁNICA: 130 T DBO/AÑO (60%)

¿QUÉ ES “PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA”?

La “producción más limpia” (PML) es una práctica empresarial que se aplica a todo proceso de cualquier tipo de empresa y subsector industrial, para incrementar la productividad y las utilidades económicas, mediante el uso óptimo de agua, energía y materias primas por unidad de producto, minimizando, al mismo tiempo, la generación de desechos y los costos inherentes al tratamiento y disposición de los mismos.

CICLO DE LA “PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA”



Introducción

Este estudio de caso presenta los resultados de la implementación de recomendaciones de “producción más limpia” (PML), propuestas por el CPTS (antes EP3) a un frigorífico boliviano (dedicado al faenado de reses y comercialización de carne). Cabe destacar que de trece recomendaciones, diez fueron implementadas.

Producción

El frigorífico faena alrededor de 46,700 reses por año (154 reses por día), cada una de las cuales tiene, en promedio, un peso en vivo de 380 kg.

Proceso

La Figura 1 muestra un esquema general simplificado, del proceso de faenado de reses que se realiza en el frigorífico.

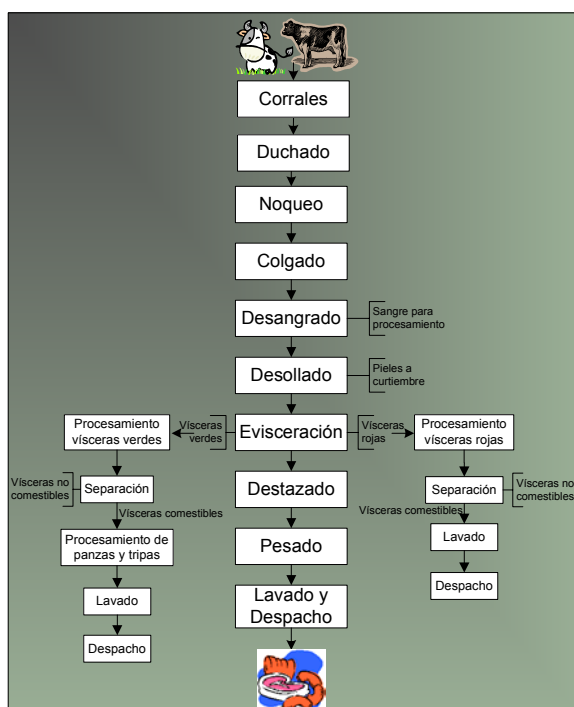


Figura 1 - Proceso de faenado de reses desarrollado en el frigorífico (esquema simplificado)

Recomendaciones implementadas

1. Reducir el consumo de agua en las operaciones de limpieza de los corrales.

Situación anterior. Consumo de agua en la limpieza de corrales: $0.74 \text{ m}^3/\text{tonelada (t) peso vivo}$.

En la limpieza diaria de los corrales, se empleaban mangueras alimentadas con agua a baja presión. Asimismo, el empedrado desnivelado e irregular del piso de los corrales, no favorecía su lavado eficiente, ni permitía un adecuado drenaje de las aguas de lavado.

Situación actual. Consumo de agua en la limpieza de corrales: $0.29 \text{ m}^3/\text{t peso vivo}$.

Se ha instalado una bomba, para tener una mayor presión de alimentación de agua, y se ha cementado aproximadamente 340 m^2 del piso de los corrales, lo que permite un lavado de los corrales más eficiente (menor consumo de agua y menor tiempo empleado).

2. Reducir el consumo de agua en el duchado de reses.

Situación anterior. Consumo de agua en el duchado de reses: $0.20 \text{ m}^3/\text{t peso vivo}$.

Debido a la baja presión del suministro de agua, el duchado de las reses, para lavarlas y relajarlas, antes de ser noqueadas, no se realizaba de una manera eficiente, ya que inclusive algunas reses no llegaban a ser mojadas. Además, cuando el lote de reses era reducido, se desperdiciaba agua debido a que la ducha proporciona la misma cantidad de agua, independientemente del número de reses que es sometido a la operación de duchado.

Situación actual. Consumo de agua en el duchado de reses: $0.15 \text{ m}^3/\text{t peso vivo}$.

Se ha instalado una segunda bomba, con lo que la presión de suministro de agua aumentó, volviendo más eficiente el duchado de las reses (puesto que se realiza en menor tiempo y todas las reses se mojan por completo). También se ha instalado una manguera provista de una pistola de cierre automático, que se utiliza solamente cuando el lote de reses que ingresa a la operación de duchado es reducido. De esta manera, se evita accionar la ducha y, por lo tanto, desperdiciar agua.

3. Reducir el consumo de agua en tripería.

Situación anterior. Consumo de agua para el estirado y revuelta de tripa: $0.43 \text{ m}^3/\text{t peso vivo}$.

Las bandejas, en las que se estiran (o desenvuelven) y revuelven las tripas, reciben, durante esta operación, una constante alimentación de agua, a fin de mantenerlas limpias y facilitar el manejo del material. Debido a que se presentaban frecuentes y significativas variaciones en la presión del suministro de agua, los operarios abrían completamente las llaves de paso, por lo que el consumo de agua era excesivo.

Situación actual. Consumo de agua para el estirado y revuelta de tripa: $0.35 \text{ m}^3/\text{t peso vivo}$.

Además de haber instalado una bomba adicional, en la sección de tripería, para aumentar la presión del suministro de agua, se redujo el diámetro de la tubería de alimentación, aumentando el flujo y reduciendo el caudal, con lo que se consiguió una reducción anual de $1,400 \text{ m}^3$ en el consumo de agua en esta sección.

4. Reducir el consumo de agua en el transporte de vísceras y en la mesa de apertura de panzas.

Situación anterior. Consumo de agua para las operaciones señaladas: 0.24 m³/t peso vivo.

Una tubería perforada, que actúa como ducha, dispuesta a lo largo, tanto de la rampa por donde se conducen las tripas, como de la mesa de apertura de panzas, cumple la función de mantener lubricadas, con agua, las superficies de acero inoxidable de las mismas. Sin embargo, la “ducha” se realizaba de manera ineficiente debido a que el diámetro de la tubería era demasiado grande y el flujo de agua muy débil.

Situación actual. Consumo de agua para las operaciones señaladas: 0.18 m³/t peso vivo.

Se ha reducido el diámetro de la tubería perforada que alimenta de agua a la rampa de tripas y a la mesa de panzas, aumentando el flujo y reduciendo el caudal, con lo que se ha conseguido reducir la cantidad de agua utilizada para lubricar sus superficies, en 1,000 m³/año.

5. Reducir el consumo de agua en el lavado de carcasas y en la limpieza de la planta.

Situación anterior. Consumo de agua en el lavado de carcasas: 0.11 m³/t peso vivo. Consumo de agua para limpieza de la planta: 0.29 m³/t peso vivo.

Para el lavado, tanto de las carcasas como de la planta en general, se utilizan cuatro mangueras. Se desperdiciaba agua debido a que los operarios, al realizar otras operaciones paralelas a las de lavado o limpieza, no se ocupaban de cerrar las llaves de paso respectivas, dejando las mangueras chorrear sobre el piso.

Situación actual. Consumo de agua en el lavado de carcasas: 0.05 m³/t peso vivo. Consumo de agua para limpieza de la planta: 0.14 m³/t peso vivo.

Se ha provisto de pistolas de cierre automático, a las cuatro mangueras utilizadas, tanto para el lavado de carcasas como para la limpieza de la planta, con lo que se ha logrado una reducción total de 3,600 m³/año en el consumo de agua para ambas operaciones.



Figura 2 - Pistola de cierre automático

6. Reducir el consumo de agua en el transporte de pieles.

Situación anterior. Consumo de agua en el transporte de pieles: 0.10 m³/t peso vivo.

La superficie de la rampa de acero inoxidable por donde las pieles son conducidas al depósito de pieles, tiene que ser continuamente lubricada con agua a fin de facilitar el transporte de las mismas. El flujo de alimentación de agua para la mencionada lubricación no era el óptimo, ya que el diámetro de la tubería era demasiado grande.

Situación actual. Consumo de agua en el transporte de pieles: 0.07 m³/t peso vivo.

Se ha reducido el diámetro de la tubería que alimenta de agua a la rampa de transporte de pieles, aumentando el flujo y reduciendo el caudal, con lo que se ha logrado reducir la cantidad de agua utilizada para lubricación en, aproximadamente, 500 m³/año.

7. Cambiar la caldera y el tipo de combustible para el suministro de energía térmica.

Situación anterior. Eficiencia de la caldera: 24%; Costo específico del diesel: 0.50 US\$/10 Mcal.

Para el suministro de energía térmica, el frigorífico utilizaba una caldera que tenía una baja eficiencia para generar vapor utilizando diesel como combustible. Éste, además de tener un alto precio en comparación a otros combustibles, contiene mercaptanos que, por combustión, se transforman en óxidos de azufre, los que se emiten a la atmósfera.

Situación actual. Eficiencia de la caldera nueva: 83 %; Costo específico del GLP: 0.25 US\$/10 Mcal.

Se ha adquirido una nueva caldera con una mayor eficiencia (83%) y se ha substituido el diesel por Gas Licuado de Petróleo (GLP), con lo que se ha logrado reducir las emisiones de dióxido de azufre a la atmósfera y los gastos de suministro de energía térmica, ya que el costo para generar 10 Mcal con GLP, es de 0.25 US\$, mientras que la misma cantidad de energía, generada con diesel, cuesta 0.50 US\$.

Por otro lado, el cambio de caldera y de combustible, ha permitido que el procesamiento de la sangre (ver siguiente medida de PML ejecutada), sea económicamente factible y accesible.

8. Recuperar la sangre.

Situación anterior. Cantidad de sangre descargada: 80 kg sangre/t peso vivo.

La sangre colectada en la zona de desangrado, era evacuada a un tanque ubicado fuera de la planta desde donde se bombeaba directamente a uno de los drenajes de la misma.

Situación actual. Cantidad de sangre descargada: 35 kg sangre/t peso vivo

La sangre es colectada para su procesamiento en un digestor, donde se obtiene, como producto, harina de sangre (con 10% de humedad), que se vende como alimento para cerdos.

Esta medida ha permitido una disminución de casi el 60% de la descarga orgánica del frigorífico, lo que corresponde a alrededor de 130 toneladas de DBO por año.

Beneficios de la práctica de PML

Mediante la ejecución de medidas de PML, el frigorífico ha conseguido reducir el consumo de agua en las operaciones de faenado y disminuir las descargas contaminantes, tanto a sus lagunas de oxidación, como a la atmósfera. A su vez, éstas han generado ahorros económicos significativos y un mejor desempeño ambiental de la empresa. Los beneficios, tanto ambientales como económicos, se detallan en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Mejoras en el desempeño de la planta según indicadores antes y después de implementar las recomendaciones de PML

Indicador de desempeño	Antes	Después	Reducción	% Reducción
Consumo de agua [m³/t peso vivo]	2.56	1.74	0.82	32%
Descarga de DBO (*) [kg DBO/t peso vivo]	13.0	5.6	7.4	60%

(*) "DBO" Demanda Biológica de Oxígeno: cantidad de oxígeno requerida para la degradación biológica de materia orgánica contenida en un líquido.

Tabla 2. Beneficios ambientales, ahorros, inversiones y retornos

Medida	Beneficio Ambiental	Ahorro anual [US\$/año]	Inversión [US\$]	Retorno [%]
Reducir el consumo de agua en las operaciones de limpieza de los corrales	- Reducción de 8,000 m ³ /año en el consumo de agua y en descargas a la laguna de oxidación (17% del consumo de agua total).	2,000	4,600	43%
Reducir el consumo de agua en el duchado de reses	- Reducción de 900 m ³ /año en el consumo de agua y en descargas a la laguna de oxidación (2% del consumo de agua total).	220	600	37%
Reducir el consumo de agua en tripería	- Reducción de 1,400 m ³ /año en el consumo de agua y en descargas a la laguna de oxidación (3% del consumo de agua total).	350	500	70%
Reducir el consumo de agua en el transporte de vísceras y en la mesa de apertura de panzas	- Reducción de 1,000 m ³ /año en el consumo de agua y en descargas a la laguna de oxidación (2.3% del consumo de agua total).	250	Mínima	Inmediato
Reducir el consumo de agua en el lavado de carcasas y en la limpieza de la planta	- Reducción de 3,600 m ³ /año en el consumo de agua y en descargas a la laguna de oxidación (8% del consumo de agua total).	900	480	190%
Reducir el consumo de agua en el transporte de pieles	- Reducción de 500 m ³ /año en el consumo de agua y en descargas a la laguna de oxidación (1% del consumo de agua total).	130	Mínima	Inmediato
Cambiar la caldera y el tipo de combustible para el suministro de energía térmica	- Uso más eficiente de la energía térmica. - Reducción de las emisiones de dióxidos de azufre a la atmósfera.	5,400	17,800	30%
Recuperar la sangre	- Reducción de 790 t/año en la descarga de sangre (60%). - Reducción de 130 t/año en la descarga de DBO debida a sangre (60% de la carga total de DBO).	10,400	35,000	30%
TOTAL		19,650	58,980	33%

Nota 1: Si bien la sumatoria de reducciones de consumo de agua parciales es ligeramente mayor a la reducción de consumo de agua global, la diferencia se encuentra dentro de un margen de error aceptable, dado que se trata de datos medidos manualmente (no se cuenta con medidores de agua en planta).

"Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles", CPTS, Av. Mcal. Santa Cruz N° 1392, Edif. Cámara Nacional de Comercio, Piso 12, Tel.: (591-2) 2319891, Fax: (591-2) 2319903, Casilla 2603, La Paz - Bolivia