

BANL-01

ESTUDIO DE CASO PML- 026

Enero 2006

CENTRO DE COMERCIALIZACIÓN DEL ALTO BENI (BANABENI)

DIVISIÓN 15: ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS Y BEBIDAS
CLASE 1513: ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN DE FRUTAS, LEGUMBRES Y HORTALIZAS
(Según la Revisión 3 de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme - CIIU)

IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

RESULTADOS ECONÓMICOS (*)

- Inversión: 1,490 US\$
- Ahorro económico: 6,800 US\$/año
- Retorno sobre la inversión: 456%

RESULTADOS AMBIENTALES (*)

- Reducción de las mermas de banano en 311,850 unidades de banano/año (aproximadamente 475,400 kg/año).

(*) En el formato numérico, la coma se utiliza como separador de miles y el punto como separador de decimales.

QUÉ ES “PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA”

“La Producción Más Limpia es la aplicación continua de una estrategia ambiental, preventiva e integrada, a los procesos productivos, a los productos y a los servicios para incrementar la eficiencia global y reducir riesgos para los seres humanos y el ambiente. La Producción Más Limpia puede ser aplicada a los procesos empleados en cualquier industria, a los productos mismos y a los diferentes servicios prestados en una sociedad”.

CICLO DE “PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA”



1) Identificar oportunidades y formular recomendaciones

El primer paso consiste en realizar una revisión técnica para identificar oportunidades y formular recomendaciones que permitan mejorar la productividad y eficiencia en cada operación unitaria. Estas tareas deben ser realizadas por profesionales idóneos, quienes deben trabajar con el personal de la empresa en general, desde obreros hasta ejecutivos.

2) Implementar las recomendaciones

Una vez que las recomendaciones han sido formuladas, éstas son ordenadas según las prioridades e intereses de la empresa. Luego, se forma un equipo de trabajo para implementar las recomendaciones seleccionadas según el cronograma establecido y el presupuesto asignado.

3) Medir el éxito

Los resultados son medidos a través de indicadores como la reducción en la cantidad de desechos o de contaminación generada; la reducción en el consumo específico de materias primas, energía y agua; la reducción de costos de producción; y el incremento de las utilidades. Una vez medido el éxito, se debe volver al paso 1 para iniciar un nuevo ciclo.

INTRODUCCIÓN

Este estudio de caso presenta los resultados alcanzados por el Centro de Comercialización del Alto Beni (BANABENI), ubicado actualmente en la ciudad de El Alto¹ del departamento de La Paz. Estos logros son el resultado de la implementación de las recomendaciones de producción más limpia (PML) propuestas por el Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles (CPTS) en el diagnóstico de Producción Más Limpia (DPML) ejecutado en julio de 2004.

La empresa implementó una serie de medidas con el propósito de mejorar la calidad del banano maduro, disminuir las mermas y reducir los impactos ambientales de sus actividades.

PRODUCCIÓN

BANABENI es una empresa dedicada al acopio, maduración y comercialización de banano orgánico, proveniente de las provincias de Sud Yungas y Caranavi. Actualmente, la empresa cuenta con cinco cámaras de maduración, dos fijas (de paredes desmontables), dos móviles (*containers* acondicionados) y una de mampostería, esta última será utilizada recién en los próximos meses.

Durante la gestión 2005, BANABENI produjo 47,355 cajas de banano maduro, que comercializaron, principalmente, para el desayuno escolar de las ciudades de La Paz y El Alto. BANABENI también exporta banano verde a Perú.

El diagrama de flujo descrito en la Figura 1 resume el proceso de maduración del banano realizado en BANABENI.

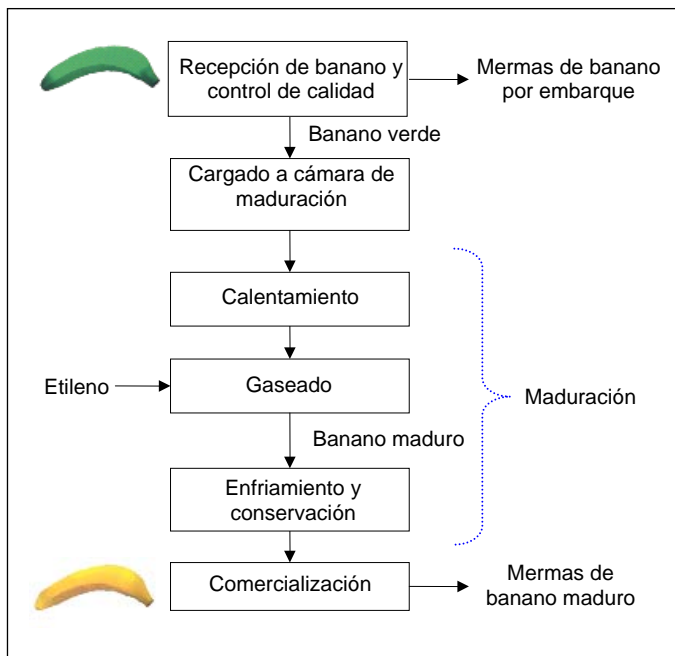


Figura 1. Diagrama de flujo de la maduración del banano.

RECOMENDACIONES IMPLEMENTADAS

1. MEJORAR EL PROCESO DE MADURACIÓN Y REDUCIR LAS MERMAS DE BANANO

Situación anterior: *Mermas por fallas en la maduración = 3,907 cajas de banano maduro/año. Merma específica durante la maduración = 72.5 cajas de merma/1,000 cajas maduras.*

En la maduración del banano se tenían los siguientes problemas:

- a) **Falta de aislamiento en el piso.** Las cámaras fijas estaban instaladas sobre un vaciado de cemento sin aislamiento. Las bajas temperaturas en el piso ocasionaban una maduración defectuosa de los bananos de las cajas que estaban en contacto directo con el piso. Para subsanar esta situación, el estibado de las cajas con banano se realizaba sobre cajas vacías, esta práctica reducía la capacidad de maduración de la empresa en aproximadamente 14%.
- b) **Mala distribución del aire caliente o frío en el interior de las cámaras.** Durante el calentamiento de las cámaras, la temperatura se eleva a alrededor de 24 °C para facilitar la maduración. Una vez que la maduración está por concluir, se reduce la temperatura paulatinamente hasta alcanzar 13 °C, que es la temperatura de conservación.

Para generar calor en las cámaras se empleaba una resistencia de 600 W, conectada directamente al equipo de refrigeración. Además, se utilizaba dos hornillas eléctricas de 750 W conectadas a un robacorrientes en el interior de las cámaras (ver Figura 2.a). Con el propósito de distribuir el calor o el frío y uniformizar la temperatura en el interior de las cámaras, se utilizaban los ventiladores del evaporador del equipo de refrigeración. Sin embargo, el flujo de aire generado por estos ventiladores era insuficiente para este cometido, pues la temperatura sufría variaciones entre un punto y otro.

Para el apagado y encendido de estos dispositivos, el personal de la empresa debía entrar a las cámaras provocando intercambios de calor, no deseados, con el medio exterior, que afectaban el proceso de maduración.

- c) **Fugas de etileno durante el gaseado.** Para acelerar la maduración de los bananos se introduce etileno en las cámaras. Debido a que las cámaras tenían pequeños orificios por la falta de mantenimiento, el etileno introducido salía por estos orificios. En la Figura 2.b se representa los puntos de fuga de una de las cámaras.

Como consecuencia de los problemas mencionados, se generaban mermas por una maduración inadecuada, que debían ser repuestas por BANABENI, lo que generaba quejas de los clientes.

¹ La empresa se trasladó, hace un año, de la ciudad de La Paz a la ciudad de El Alto.

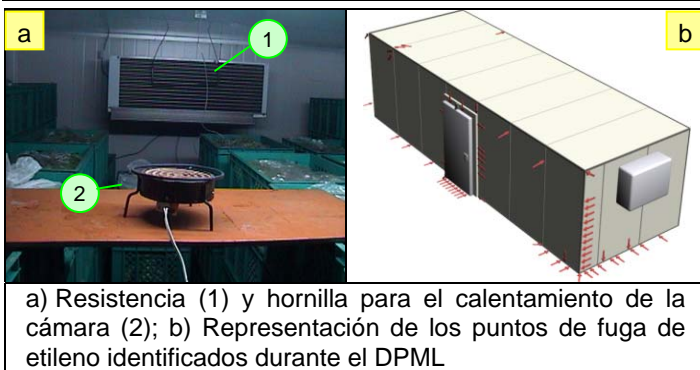


Figura 2. Cámara de maduración en la gestión 2003-2004

Situación actual: *Mermas por fallas en la maduración = 621 cajas de banano maduro/año. Merma específica durante la maduración = 13.0 cajas de merma/1,000 cajas maduras.*

Para subsanar los problemas de maduración, mejorar la calidad del banano maduro y reducir sus mermas BANABENI implementó las siguientes medidas de PML:

a) Aislamiento del piso. La empresa se trasladó de la ciudad de La Paz a la ciudad de El Alto a fines de 2004. Cuando lo hicieron, instalaron las cámaras fijas sobre una capa aislante a base de cemento cola, de 5 cm de espesor. Esto permitió reducir la influencia de las bajas temperaturas en la maduración del banano de las cajas que tenían contacto directo con el piso e incrementar la cantidad de cajas con banano que se puede introducir en las cámaras.

b) Instalación de ventiladores. Se instalaron dos ventiladores con flujo de aire regulado en todas las cámaras de maduración. A diferencia de los otros ventiladores, éstos posibilitan que la temperatura en el interior de las cámaras sea uniforme, optimizando las operaciones de calentamiento y enfriamiento. Además, los ventiladores con flujo de aire regulado posibilitan una mejor distribución del etileno en el interior de las cámaras durante el gaseado (ver Figura 3.a).

Se instalaron interruptores exteriores que permiten un encendido y apagado de los dispositivos situados en el interior las cámaras. Con esta medida, se redujo el intercambio de calor que tiene lugar entre las cámaras y el ambiente exterior, porque los empleados ya no abren las puertas de las cámaras para accionar estos dispositivos.

c) Reparación y mantenimiento de las cámaras de maduración. Las cámaras fueron reparadas y selladas, lo que permitió reducir enormemente las salidas de etileno. Para ello, las cámaras fueron montadas y selladas en el interior, aprovechando el aislamiento térmico que se le dio al piso (ver Figura 3.b).

Con la implementación de estas medidas, se mejoró la calidad del banano madurado y se redujeron las mermas por fallas en la maduración en aproximadamente 80%. Esto representa para BANABENI un ahorro de 6,800 US\$/año. Además, se redujeron los reclamos de los clientes. Durante la gestión 2005 se recibió un solo reclamo.

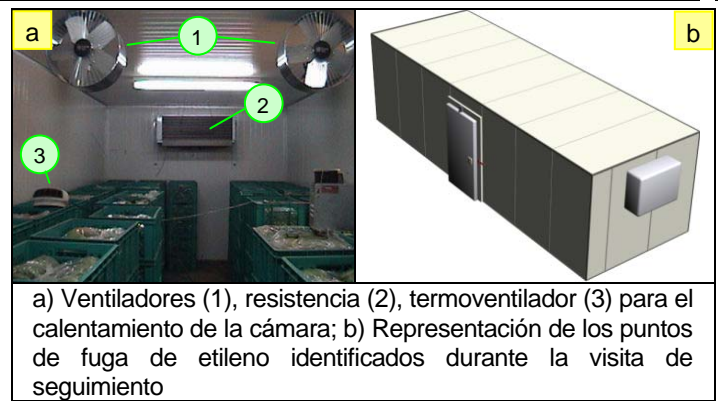


Figura 3. Cámara de maduración en la gestión 2005

2. PROTEGER LAS CÁMARAS 1 Y 2 DE LAS CORRIENTES DE AIRE Y DE LA RADIACIÓN SOLAR

Situación anterior: *Desprotección del tinglado de las cámaras de maduración en los lados Oeste y Este.*

Las cámaras de maduración se encontraban cubiertas por un tinglado que las protegía de la radiación y de la lluvia. Sin embargo, no contaban con protecciones en los lados Este y Oeste (ver Figura 4.a). Esta falta de protección originaba corrientes de aire y bajas temperaturas durante la noche, que eran perjudiciales durante la etapa de calentamiento. Por el contrario, durante el día recibía un aporte de calor por radiación solar, el cual era perjudicial en la etapa enfriamiento.

Situación actual: *Protección completa en el tinglado de las cámaras de maduración.*

Las cámaras de maduración se encuentran cubiertas por un galpón completamente cerrado, impidiendo el ingreso de corrientes y/o de radiación solar. Gracias a esta medida, no existen influencias externas que provoquen alteraciones en la maduración (Figura 4.b).

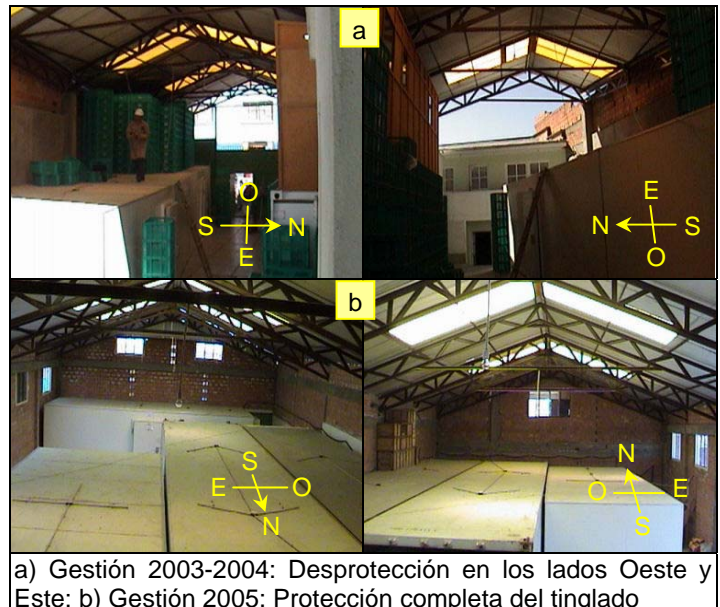


Figura 4. Situación anterior y actual del tinglado de las cámaras de maduración.

BENEFICIOS DE LA PRÁCTICA DE PML

Mediante la aplicación de medidas de PML, BANABENI ha dado los primeros pasos para implementar un programa de Producción Más Limpia.

Con las medidas implementadas se ha mejorado la calidad de

los bananos madurados. Además, se disminuyó la cantidad de residuos sólidos generados por mermas en la maduración, reduciendo el impacto ambiental que ocasionaban.

Un resumen de los beneficios ambientales y económicos mencionados, se muestra en las Tablas 1 y 2.

Tabla 1. Mejoras en el desempeño del Centro de Comercialización del Alto Beni, BANABENI, según indicadores medidos antes y después de implementar las recomendaciones de PML.

Indicador de desempeño	Antes	Después	Reducción	%Reducción
Merma específica durante la maduración [cajas de merma/1,000 cajas maduras]	72.5	13.0	59.4	82

Tabla 2. Inversiones, ahorros, retornos y beneficios ambientales.

Recomendación	Inversión [US\$]	Beneficios económico [US\$/año]	Retorno	Beneficio ambiental
Mejorar el sistema de maduración en las cámaras	1,490	6,800	456%	Reducción de las mermas de banano en 2,812 cajas de banano/año (aproximadamente 475,400 kg de banano/año).
Proteger las cámaras 1 y 2 de las corrientes de aire y de la radiación solar	n/d	n/d	n/d	Reducción en el consumo de energía y de mermas de banano.
Total	1,490	6,800	456%	

(1) n/d: no determinado; (2) n/a: no aplica



Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles - CPTS
 Av. Mcal. Santa Cruz, N° 1392, Edif. Cámara Nacional de Comercio, Piso 12
 Telf: (591-2) 2319891, Fax: (591-2) 2319903
 Casilla 2603
 Página Web: www.CPTS.org
 Correo electrónico: direccion.ejecutiva@cpts.org
 La Paz - Bolivia

