

# Mayor productividad y rentabilidad con Producción Más Limpia

VASC-01 Mayo, 2001

## ESTUDIO DE CASO: AVÍCOLA VASCAL S.A. (COCHABAMBA)

SECTOR: INDUSTRIA DE ALIMENTOS

SUBSECTOR: MATADERO DE POLLOS

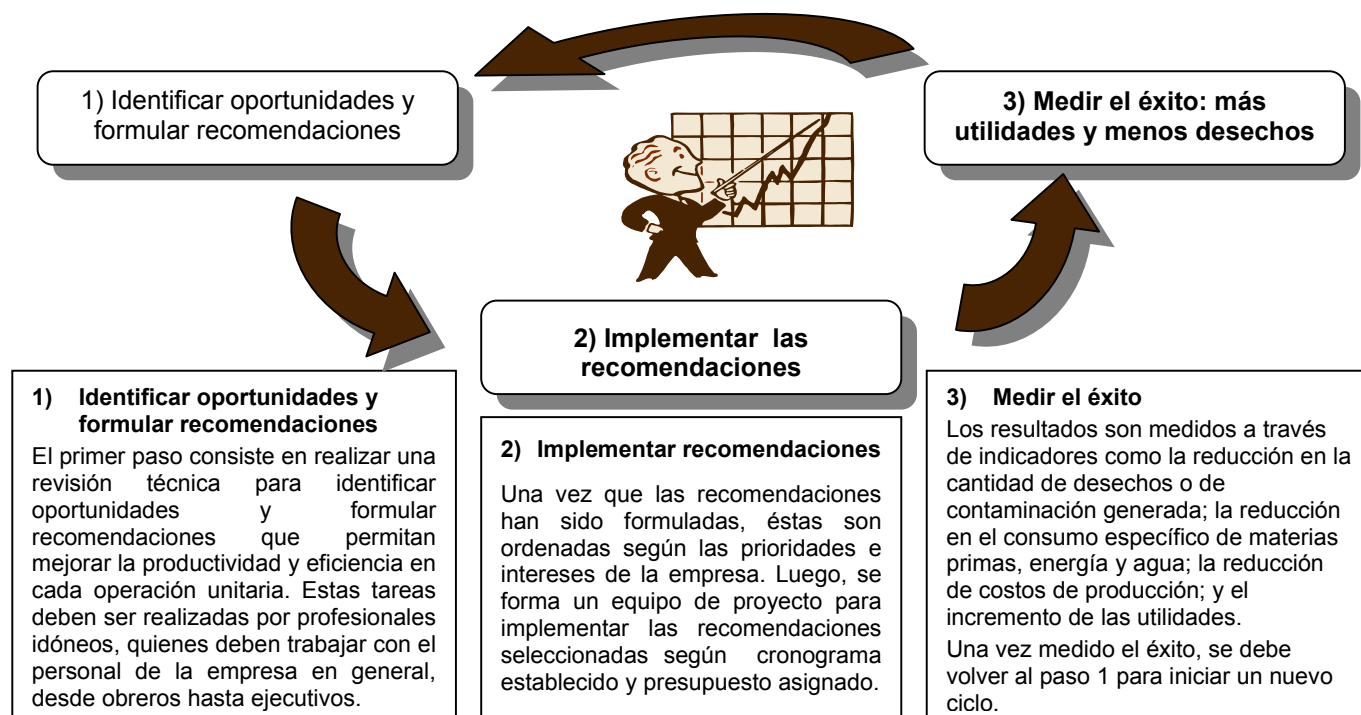
### IMPLEMENTACIÓN DE LAS RECOMENDACIONES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

RESULTADOS ECONÓMICOS	RESULTADOS AMBIENTALES
<b>INVERSIÓN: 21,200 US\$</b> <b>REDUCCIÓN DE COSTOS: 58,850 US\$/AÑO</b> <b>RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN: 278%</b>	<b>AHORRO EN AGUA: 95,400 M<sup>3</sup>/AÑO (40%)</b> <b>REDUCCIÓN EN CONSUMO DE DESINFECTANTE: 2,000 KG/AÑO (74%)</b> <b>REDUCCIÓN EN CARGA ORGÁNICA: 68,200 KG DBO/AÑO</b> <b>RECUPERACIÓN DE VÍSCERAS: 1,750 TON/AÑO</b> <b>RECUPERACIÓN DE SANGRE: 585,200 LT/AÑO</b>

#### ¿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 las medidas de "producción más limpia" (PML) propuestas por el CPTS (antes EP3) a la empresa Avícola VASCAL S.A., matadero de pollos, ubicada en el departamento de Cochabamba. Cabe destacar que, adicionalmente, el personal técnico de la empresa formuló e implementó otras recomendaciones que también se incluyen en el presente documento.

## Producción y proceso

Avícola VASCAL S.A. procesa un promedio de 3,800 pollos por hora. Opera 10 horas/día y 308 días/año. El proceso se describe en el flujograma de la Figura 1.

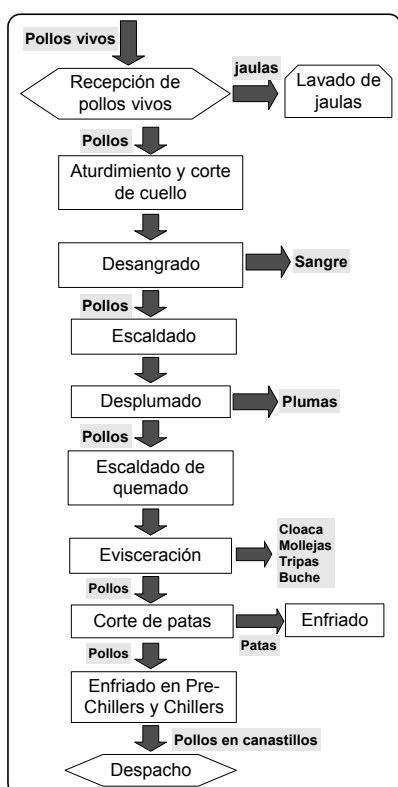


Figura 1. Flujograma de proceso de Avícola VASCAL S.A.

## Recomendaciones implementadas

### 1. Reducción del consumo de agua en la línea de eviscerado.

*Situación anterior.* Consumo de agua en la línea de eviscerado: 6.5 lt agua/pollo.

El transporte de las vísceras, desde la batea de eviscerado hacia el exterior de la planta, se efectuaba por arrastre con un flujo continuo de agua en el canal de eviscerado.

Además, se tenía un consumo excesivo de agua en las tres duchas de lavado de pollos y en la bomba que produce vacío para las pistolas neumáticas de remoción de cloacas.

*Situación actual.* Consumo de agua en la línea de eviscerado: 0.5 lt agua/pollo.

Se ha eliminado una de las duchas y en las otras dos se ha optimizado el flujo de alimentación. El agua de la bomba de vacío es reutilizada en el proceso de desplumado y ya no se utiliza agua en el transporte de vísceras, ya que éstas son colectadas en seco (ver medida 4). Estas medidas han permitido una reducción del 93% en el consumo de agua en la línea de eviscerado.

### 2. Reducción del consumo de agua en la línea de desplumado.

*Situación anterior.* Consumo de agua en la línea de desplumado: 4.3 lt agua/pollo.

En el proceso de desplumado se utilizaba una excesiva cantidad de agua para lubricar la piel de los pollos a fin de no dañar las carcasas; empujar las plumas en el canal de desplumado hacia el exterior de la planta; y prevenir la acumulación de plumas en los dispositivos de la máquina desplumadora.

*Situación actual.* Consumo de agua en la línea de desplumado: 1.8 lt agua/pollo.

La instalación de un sistema simple (rejilla y bomba), permite recircular gran parte del agua utilizada durante el proceso de desplumado, con lo que el consumo de agua se ha reducido en un 58% en este proceso.

### 3. Otras medidas de reducción de consumo de agua.

*Situación anterior.* Consumo de agua de enfriamiento en el compresor de la caldera: 360 lt/hr; fugas detectadas: 910 lt/hr.

La caldera, que funcionaba a diesel, tenía un compresor de aire cuyo enfriamiento se realizaba con agua.

Por otro lado, existían fugas de agua en las válvulas de drenaje del pre-chiller y del tanque de escaldado, y en la línea de alimentación de la máquina peladora de mollejas.

*Situación actual.* Consumo de agua de enfriamiento en el compresor de la caldera: 0; fugas detectadas: 0.

La caldera ha sido acondicionada para la utilización de gas natural como combustible, con lo que se ha conseguido prescindir del compresor de aire y emitir menos contaminantes a la atmósfera. En cuanto a las fugas detectadas, éstas fueron totalmente reparadas.



Figura 2. Quemador de gas natural de la caldera.

#### 4. Recolección de vísceras en seco para su uso como alimento para animales.

*Situación anterior.* Las vísceras se desechaban; cantidad de vísceras arrastradas con agua y descartadas como residuos sólidos: 0.15 kg/pollo; contaminación total en el efluente de la línea de eviscerado: 2,600 mg DBO/pollo.

Una vez extraídas, las vísceras eran transportadas por arrastre con agua por el canal de eviscerado hacia un tanque en el exterior de la planta, donde, después del remojo sufrido durante el transporte y en el mismo tanque, eran finalmente colectadas y enviadas en camión al relleno sanitario. El efluente libre de vísceras, pero contaminado con sangre y otros residuos provenientes de las vísceras, era luego desechado.

*Situación actual.* Las vísceras son recolectadas en seco y utilizadas como alimento para animales; cantidad de vísceras arrastradas con agua y descartadas como residuos sólidos: 0 kg/pollo; contaminación total en el efluente de la línea de eviscerado 1,600 mg DBO/pollo.

Se ha construido un sistema que permite coleccionar las vísceras en seco y, así, utilizarlas para la alimentación de animales. Gracias a esta medida, se ha reducido la descarga de residuos sólidos al relleno sanitario en 1,750 ton/año y los costos de disposición de residuos sólidos en 5,500 US\$/año. Además, al evitar el contacto entre las vísceras y el efluente, se ha conseguido disminuir la carga orgánica en el efluente de la planta en 1,000 mg DBO/pollo o 12,000 kg DBO/año.



Figura 3. Sistema de recolección de vísceras en seco.

#### 5. Recolección de sangre para su uso como alimento para animales.

*Situación anterior.* La sangre se desechaba; contaminación: 4,800 mg DBO/pollo; consumo de agua para la limpieza del túnel de desangrado: 12.5 ml/pollo.

La sangre de los pollos caía y se acumulaba en el piso del túnel de desangrado, manchando, además, las paredes del mismo. Al final de la jornada, el piso y las paredes del túnel eran lavados con agua. Todo este residuo era descargado a un sumidero para ser luego desechado.

*Situación actual.* La sangre es recuperada y transformada en alimento para animales; consumo de agua para la limpieza del túnel de desangrado: 2.5 ml/pollo.

Se han instalado canaletas en el túnel de desangrado para recolectar la sangre y enviarla hacia el área de procesamiento. Para procesar la sangre se ha adquirido

un equipo con el cual se produce diariamente 760 kg de “morcilla” que se utiliza como alimento para animales. Esta medida ha eliminado una de las fuentes más importantes de contaminación y ha reducido en 56,200 kg/año la descarga total de DBO generada por la planta. Dado que ahora el túnel se mantiene relativamente limpio, el lavado de esta área se efectúa con balde y trapo, lo que ha permitido reducir el consumo de agua de limpieza en un 80%.

#### 6. Mejora de las condiciones de descarga de las jaulas con pollos.

*Situación anterior.* Vida útil de las jaulas: 3 años.

La descarga de las jaulas con pollos se realizaba sin muchas precauciones. Con frecuencia se dejaba caer las jaulas desde una altura considerable, lo que las dañaba y lastimaba a los pollos.

*Situación actual.* Vida útil de las jaulas: 5 años.

Se ha concienciado y entrenado rigurosamente a los operarios sobre el buen manejo de las jaulas. El resultado ha sido satisfactorio, ya que se ha conseguido aumentar la vida útil de las jaulas de 3 a 5 años. Esto ha significado a la empresa un ahorro de 20,000 US\$/año.

#### 7. Optimización del uso de desinfectante.

*Situación anterior.* Consumo desinfectante: 230 mg/pollo.

La totalidad del volumen de agua que se consumía en planta era innecesariamente desinfectada con un producto denominado Clorox, a una concentración de 7 mg de cloro por litro.

*Situación actual.* Consumo desinfectante: 60 mg/pollo.

No se desinfecta la totalidad del volumen de agua a consumir, sino solamente aquél destinado a los prechillers y chillers (tanques utilizados para enfriar las carcasas a temperaturas entre 6 to 8°C). Con esta medida se ha reducido en 74%, el consumo de desinfectante.

#### 8. Otras medidas.

Los ahorros obtenidos en las anteriores medidas de PML, han permitido la ejecución de otras que, aun siendo menos rentables, logran incrementar la eficiencia de las operaciones y mejorar la calidad del producto final. Entre estas medidas de PML se tiene: el mejoramiento de la calidad del baño de escaldado; la adquisición de más pistolas neumáticas de remoción de cloacas; la conexión en contracorriente del agua de enfriamiento utilizada en los prechillers y chillers a fin de optimizar la eficiencia de la operación de estos equipos; y la eliminación de sectores fríos en el tanque de escaldado.

#### Beneficios de la práctica de PML

Mediante la ejecución de medidas de PML, Avícola VASCAL S.A. ha conseguido reducciones notables en el consumo de agua, insumos y materiales, así como en la carga contaminante en el efluente, por la transformación de desechos en sub-productos comerciables. Todo ello ha producido ahorros económicos atractivos y un mejor desempeño ambiental. Los beneficios, tanto ambientales como económicos, se resumen en las Tablas 1 y 2.

Otro beneficio importante de las medidas de PML implementadas es la disminución de los costos de construcción y operación de la futura planta de tratamiento de las aguas residuales de Avícola VASCAL S.A. Aun si actualmente resulta difícil estimar el impacto económico de la PML sobre estos costos, no cabe duda

que, al haber reducido su consumo de agua en un 40% y eliminado de su efluente a varios desechos altamente contaminantes (vísceras y sangre), Avícola VASCAL S.A. necesitará una planta de tratamiento mas pequeña, y menos costosa desde un punto de vista de inversión inicial, mantenimiento y operación.

**Tabla 1. Mejoras en el desempeño de Avícola VASCAL S.A. según indicadores antes y después de implementar las recomendaciones de PML**

Indicador de desempeño	Antes	Después	Reducción	% Reducción
Consumo de agua [lt/pollo]	20.4	12.2	8.2	40%
Consumo desinfectante [gr Clorospar/pollo]	0.23	0.06	0.17	74%

**Tabla 2. Inversión, ahorro anual, retorno y beneficios ambientales**

Recomendación	Inversión [US\$]	Ahorro anual [US\$/año]	Retorno [%]	Beneficio Ambiental
1. Reducción del consumo de agua en la línea de eviscerado	330	4,200	1,270	Reducción del consumo de agua en 69,800 m <sup>3</sup> /año (93% del consumo en la línea), con la consecuente reducción en descarga al efluente.
2. Reducción del consumo de agua en la línea de desplumado	550	1,760	320	Reducción del consumo de agua en 29,400 m <sup>3</sup> /año (58% del consumo en la línea), con la consecuente reducción en descarga al efluente.
3. Otras medidas de reducción de consumo de agua	0	240	Inmediato	Reducción en el consumo de agua en 3,900 m <sup>3</sup> /año (1.5% del consumo total).
4. Recolección de vísceras en seco para su uso como alimento de animales	480	5,500	4,100	- Reducción de carga orgánica en el efluente de 12,000 kg DBO/año (40% de la carga del efluente de la línea de eviscerado). - Reducción de 1,750 ton/año en la generación de residuos sólidos. - Transformación de un "desecho" en un subproducto útil.
5. Recolección de sangre para su uso como alimento para animales	9,840	--	--	- Reducción del consumo de agua de recolección de sangre en 120 m <sup>3</sup> /año (80% del consumo en la operación). - Reducción de 56,200 kg DBO/año en el efluente. - Transformación de un "desecho" en un subproducto útil.
6. Mejora de las condiciones de la descarga de las jaulas con pollos	0	20,000	Inmediato	Incremento de 2 años (67%) en la vida útil de las jaulas de pollos.
7. Optimización del uso de desinfectante	0	27,600	Inmediato	Reducción de 2,000 kg/año, en el consumo de desinfectante (Clorospar).
8. Otras medidas	10,000	No determinado	No determinado	Incremento en la eficiencia de las operaciones y calidad de producto.
<b>TOTAL</b>	<b>21,200</b>	<b>59,300</b>	<b>280%</b>	

**Nota:** Las reducciones en consumo de agua reportadas en esta tabla suman un total de 103,220 m<sup>3</sup>/año. Sin embargo, se debe hacer notar que en la línea de escaldado el consumo de agua se ha incrementado en 7,820 m<sup>3</sup>/año (a fin de mejorar la calidad del baño), por lo que el balance total presenta una reducción neta de 95,400 m<sup>3</sup>/año en el consumo de agua de la planta. En términos económicos, el incremento mencionado ha significado un costo de 450 US\$/año, por lo que a la suma de los ahorros anuales 59,300 US\$/año, se le debe restar este monto, dando como resultado un ahorro neto total de 58,850 US\$/año.

**"Centro de Promoción de Tecnologías Sostenibles", CPTS, Av. Mcal. Santa Cruz N° 1392, Edif. Cámara Nacional de Comercio, Piso 12, Tel.: (591-2) 319891, Fax: (591-2) 319903, Casilla 2603, La Paz - Bolivia**