

Mayor productividad y rentabilidad con Producción Más Limpia

RBGO-01 Abril, 2002

ESTUDIO DE CASO

EMPRESA: RBG ESTAÑO VINTO S.A. (Oruro)

DIVISIÓN – GRUPO (SEGÚN CIIU): FABRICACIÓN DE METALES COMUNES – FUNDICIÓN DE METALES

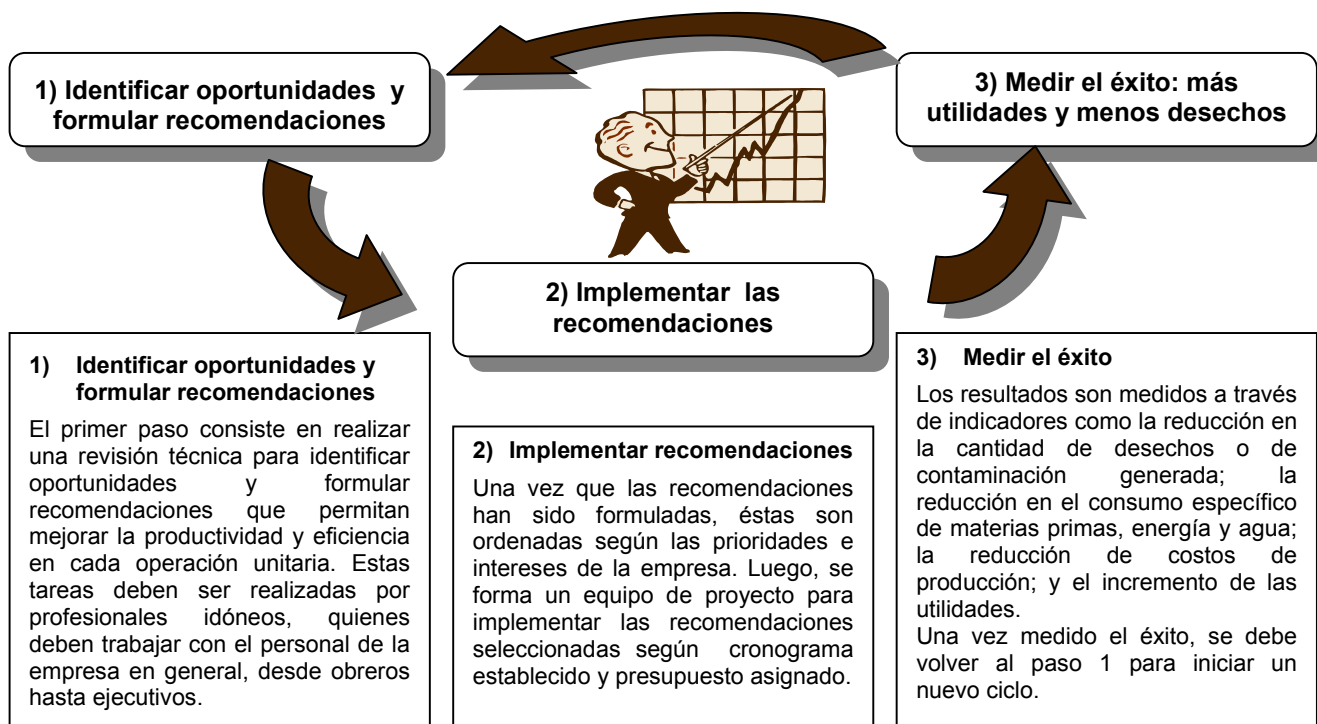
PRIMER INFORME DE SEGUIMIENTO A LA IMPLEMENTACIÓN DE TRES (SOBRE UN TOTAL DE DOCE) RECOMENDACIONES DE PRODUCCIÓN MÁS LIMPIA

RESULTADOS ECONÓMICOS	RESULTADOS AMBIENTALES
INVERSIÓN: 2,500 US\$ REDUCCIÓN DE COSTOS: 37,600 US\$/AÑO RETORNO SOBRE LA INVERSIÓN: 1,500%	AHORRO EN AGUA TRATADA: 15,400 m³/AÑO (46%) AHORRO EN ÁCIDO SULFÚRICO: 12,900 KG/AÑO (46%) AHORRO EN SODA CÁUSTICA: 4,500 KG/AÑO (46%) REDUCCIÓN EN AGUAS RESIDUALES: 15,400 m³/AÑO (26%) REDUCCIÓN EN DESCARGAS DE ACEITE: 24 m³/AÑO (100%)

¿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 a la empresa RBG ESTAÑO VINTO S.A., hace menos de un año. Aunque, por el corto tiempo, no se implementó la totalidad de las recomendaciones del CPTS, cabe destacar que otras recomendaciones, generadas por el personal técnico de la empresa, fueron también implementadas.

Producción

RBG ESTAÑO VINTO procesa, en promedio, 11,500 toneladas métricas finas (TMF) de estaño por año.

La planta opera los 365 días del año en forma continua, con tres turnos diarios. Cuenta con un plantel de personal regular de 314 personas (24 ingenieros y profesionales, 109 empleados y 181 obreros) y con personal eventual (109 personas) que, mediante contratos, presta servicios generales y de mantenimiento.

Proceso

La Figura 1 muestra un esquema general, muy simplificado, de los procesos metalúrgicos que se realizan en RBG.

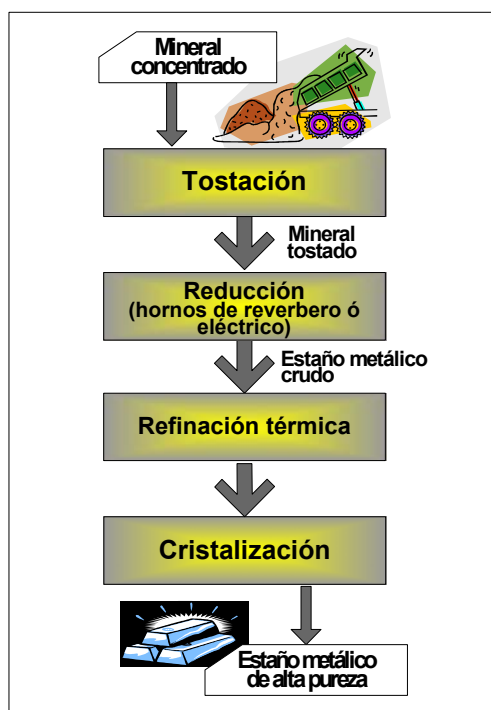


Figura 1 - Proceso metalúrgico desarrollado en RBG (esquema simplificado)

Debido a que el mineral concentrado de estaño contiene azufre y arsénico, como impurezas indeseables, es sometido a una operación de tostación para eliminarlos como óxidos. El mineral tostado, junto con carbón, piedra caliza y hematita, entre otros, ingresa al horno de reverbero para la obtención de estaño metálico crudo, mediante la reducción del óxido de estaño (el carbón reacciona como agente reductor). El estaño metálico crudo, así obtenido, con una ley que fluctúa entre el 92 y el 95%, es sometido a un número determinado de procesos de refinación térmica, que depende de las impurezas que contenga. Finalmente, es sometido a una operación de cristalización para la obtención de estaño metálico de alta pureza (99.95%), que se comercializa principalmente en forma de lingotes.

Recomendaciones implementadas

1. Reducir las pérdidas de agua tratada en el sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero.

Situación anterior. Pérdidas de agua tratada en el sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero: 1.4 m³/TMF de estaño (aproximadamente 44 m³/día).

Algunos componentes del sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero, como válvulas en el sector de la caldera Babcock, condensadores, conductos de vapor, etc., presentaban desperfectos o defectos que ocasionaban pérdidas de agua tratada. Por otra parte, fallas en el control operativo, ocasionaban el sobrellenado tanto del tanque de almacenamiento de agua tratada como del tanque que regula la presión de agua de ingreso y de vapor producido en la caldera Babcock, por lo que se presentaban considerables pérdidas de agua, por rebalse.

Las pérdidas totales de agua tratada, en el sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero, alcanzaban a, aproximadamente, 44 m³/día.

Situación actual. Pérdidas de agua tratada en el sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero: 0.064 m³/TMF de estaño (aproximadamente 2 m³/día).

Mediante la implementación de las medidas que se resumen a continuación, se ha conseguido la reducción del 95% en las pérdidas de agua tratada en esta operación (corresponde al 46% del agua total tratada anualmente):

- Cambio de válvulas de by pass en el sector de alimentación de la caldera Babcock.
- Reparación de los condensadores.
- Reparación de los conductos de vapor de agua.
- Ajuste en el control operativo
- Capacitación de operarios.

Con tal reducción, ya no ha sido necesaria la inversión prevista para instalar una planta de recuperación y recirculación de agua tratada.



Figura 2 - Pérdidas de agua tratada (más vapor vivo) del sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero antes de la implementación de la recomendación.



Figura 3 - Pérdidas de agua tratada del sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero después de la implementación de la recomendación.

Asimismo, se ha disminuido la frecuencia de regeneración de las resinas de intercambio de la planta de tratamiento de agua, de 1 ciclo cada 2.4 días a 1 ciclo cada 4.4 días, lo que a su vez ha incidido en la reducción de alrededor de 12,900 kg/año en el consumo de ácido sulfúrico (reactivo químico utilizado para la regeneración de las resinas catiónicas), y de 4,500 kg/año en el consumo de soda cáustica (empleada para la regeneración de las resinas aniónicas).

Finalmente, se ha logrado reducir en 26% la descarga de aguas residuales industriales que, junto con la recuperación de aceites y grasas (ver la siguiente recomendación) ha permitido incrementar la eficiencia de la laguna de sedimentación que trata el efluente industrial (en la Figura 4 se puede apreciar la transparencia con la que ahora sale el agua residual de la laguna).



Figura 4 - Agua residual que sale de la laguna industrial.

2. Recuperación de aceites y grasas de los compresores.

Situación anterior. Descarga de aceites y grasas a la laguna de sedimentación: 2.09 lt/TMF de estaño.

La descarga de aceites y grasas a la laguna industrial disminuía considerablemente la eficiencia de tratamiento de la misma, ya que éstos, además de ocasionar un incremento en la DBO, no permiten el intercambio de oxígeno al formar una fina película en la superficie del agua. Anualmente se descargaba alrededor de 24 m³ de aceites y grasas.

Situación actual. Descarga de aceites y grasas a la laguna de sedimentación: eliminada.

Actualmente, aceites y grasas, mezclados con agua, procedentes de los compresores de baja ley, se colectan en tanques de mampostería donde se produce la separación de fases, quedando finalmente una emulsión concentrada en ambos. Los tanques, 4 en total, están dispuestos en serie. El primero colecta la totalidad de las aguas que contienen aceites y grasas generados. A partir del segundo, se colectan los sobrenadantes, a fin de ir concentrando poco a poco los aceites y las grasas. El concentrado final es vendido a un precio de 100 US\$/m³ para la elaboración de lubricantes para automóviles.



Figura 5 - Recuperación de aceites y grasas.

3. Creación de áreas verdes.

Se ha creado áreas verdes en el interior de los predios de RBG, específicamente alrededor de las lagunas de tratamiento, tanto de aguas residuales sanitarias como de las industriales.



Figura 6 - Áreas verdes creadas en RBG

Beneficios de la práctica de PML

Mediante la ejecución de medidas de PML, RBG ESTAÑO VINTO ha conseguido reducir su consumo de agua tratada y disminuir las descargas a la laguna industrial de sedimentación. 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.

Como se muestra, hasta el momento se ha registrado importantes avances en la ejecución de prácticas de producción más limpia, en RBG ESTAÑO VINTO S.A. En el futuro próximo, se espera que otras medidas sean implementadas, también con resultados positivos, ya que el personal técnico de la planta continúa desarrollando esfuerzos dirigidos hacia un proceso de mejora continua en el desempeño ambiental de la planta.

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 industrial (*) [m ³ /TMF de estaño]	11.50	10.16	1.34	12%
Consumo de agua tratada [m ³ /TMF]	2.88	1.54	1.34	46%
Consumo de H ₂ SO ₄ para la regeneración de resinas catiónicas [kg/TMF]	2.42	1.30	1.12	46%
Consumo de NaOH para la regeneración de resinas aniónicas [kg/TMF]	0.84	0.45	0.39	46%
Descarga de aguas residuales industriales [m ³ /TMF] (*)	5.15	3.81	1.34	26%
Descarga de aceites y grasas a la laguna de tratamiento [lt/TMF]	2.09	0	2.09	100%

(*) La diferencia de 6.35 m³/TMF entre los volúmenes de "consumo de agua industrial" y de "descarga de aguas residuales", se debe a que 5.90 m³/TMF se pierden por evaporación y 0.45 m³/TMF por infiltración.

Tabla 2. Beneficios ambientales, ahorros, inversiones y retornos

Medida	Beneficio Ambiental	Ahorro anual [US\$/año]	Inversión [US\$]	Retorno [%]
Reducir las pérdidas de agua tratada en el sistema de enfriamiento de los hornos de reverbero	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de 15,400 m³/año en el consumo de agua tratada (46% del total de agua tratada producida anualmente). - Reducción de 12,900 kg/año en el consumo de H₂SO₄ (46% de reducción). - Reducción de 4,500 kg/año en el consumo de NaOH (46% de reducción). - Reducción de 15,400 m³/año en la descarga de aguas residuales industriales (26% del total de aguas residuales industriales descargadas). - Incremento en la eficiencia de tratamiento de la laguna de aguas residuales industriales. 	35,000	1,000	3,500
Recuperación de aceites de compresores del sector de baja ley	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de 24 m³/año en la descarga de aceites a la laguna de tratamiento de aguas residuales industriales. - Incremento en la eficiencia de tratamiento de la laguna de aguas residuales industriales. 	2,600	1,500	170%
Creación de áreas verdes	<ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento del aspecto de los predios de la planta de RBG. 	--	Mínima	--
TOTAL		37,600	2,500	1,500%

"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