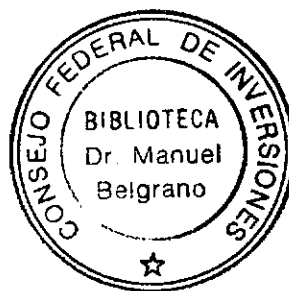


0/4.310
B 26
II

CUERPO II





ing. claudia m. borré

INFORME EMPRESA BATERPLAC

**en el contexto del
PLAN PROVINCIAL DE PRODUCCIÓN
LIMPIA (3PL)**

financiado por CFI
instrumentado por SeMADeS



Diciembre 2002

AUTOR DEL ESTUDIO:

Ing. Claudia M. Borré

COLABORADORES:

MsC. Guillermo Panzeri

Gustavo Barbarán

RESUMEN:

El proyecto 3PL se inscribe en la concepción de la Producción Limpia que conlleva consideraciones relativas a los recursos humanos, la optimización de los procesos en cuanto a tecnologías, procedimientos y uso eficiente de recursos naturales. La eficiencia ambiental se transforma en un factor de competitividad, que contribuye a la eficiencia económica.

Se realiza, en primer lugar una descripción del ambiente circundante para conocer sus características generales y su vulnerabilidad. Este tipo de industria genera considerable cantidad de efluentes líquidos que producen contaminación de acuíferos y del mismo río Arias. La cercanía del río a la planta hace que este sea vulnerable. La baja capacidad de dispersión de contaminantes por parte del viento hace que éstos ejerzan una influencia local y no sobre el área poblada próxima.

Con posterioridad son descriptos los procesos y operaciones de la producción de placas formadas, sin formar y de baterías, comenzando por la fabricación de rejillas, molienda y oxidación del plomo, la preparación de la pasta, empastado, secado , curado, formación de placas, secado , lavado de placas formadas, selección , embalaje y finalmente el armado de baterías.

Se realizan propuestas de mejoras a largo y a corto plazo y se analizan económicamente estas últimas, ya que permiten reducir costos e impactos de manera casi inmediata. Las propuestas son:

1. Mejoras para la máquina mezcladora de pasta.
2. Reducción de los lotes de producción.
3. Modificación de la instalación de ácido sulfúrico.

Del presente trabajo surgen asimismo las necesidades de capacitación del personal, al igual que los requerimientos para la implementación de Sistemas de Gestión, elementos que serán desarrollados en la siguiente fase.-

ÍNDICE GENERAL:

1	DESCRIPCIÓN AMBIENTAL INICIAL.....	1
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
2.1	<i>Memoria descriptiva de fabricación de placas.....</i>	1
2.1.1	<i>Recepción de materia prima y productos semielaborados.....</i>	1
2.1.2	<i>Rejilladoras.....</i>	1
2.1.3	<i>Molinos (Fabricación de óxidos de plomo).....</i>	2
2.1.4	<i>Mezcladora.....</i>	2
2.1.5	<i>Empastado, secado y curado.....</i>	2
2.1.6	<i>Formación.....</i>	3
2.1.7	<i>Secado y Lavado.....</i>	3
2.1.8	<i>Selección y embalaje de placas.....</i>	3
2.2	<i>Fabricación de baterías con placas secas formadas.....</i>	3
2.3	<i>Fabricación de baterías con placas sin formar.....</i>	4
2.4	<i>Depósito de productos terminados.....</i>	4
2.5	<i>Reciclado de baterías.....</i>	4
2.6	<i>Diagrama de flujo.....</i>	4
2.7	<i>Instalaciones auxiliares.....</i>	5
2.7.1	<i>Agua.....</i>	5
2.7.2	<i>Aire comprimido.....</i>	5
2.7.3	<i>Electricidad.....</i>	5
2.7.4	<i>Gas.....</i>	6
2.7.5	<i>Acido sulfúrico.....</i>	6
3	CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA INFORMACIÓN DE LAS PLANILLAS DEL DIA	6
4	PROPUESTAS.....	8
4.1	<i>Mejoras para la máquina mezcladora de pasta.....</i>	8
4.2	<i>Reducción de los lotes de producción.....</i>	8
4.3	<i>Instalación de ácido sulfúrico.....</i>	8
4.4	<i>Sugerencias.....</i>	9
4.4.1	<i>Cambios en los insumos.....</i>	9
4.4.2	<i>Cambios tecnológicos.....</i>	9
4.4.3	<i>Buen mantenimiento.....</i>	10

4.4.4	<i>Reutilización en el sitio.....</i>	10
4.4.5	<i>Seguridad.....</i>	11
5	SISTEMA DE GESTIÓN SALTA.....	12
5.1	<i>Establecimiento de Políticas.....</i>	13
5.1.1	<i>Políticas.....</i>	13
5.1.2	<i>Objetivos.....</i>	15
5.1.3	<i>Metas.....</i>	15
5.2	<i>Formulación del plan.....</i>	17
5.2.1	<i>Programa.....</i>	17
5.3	<i>Protocolo de auditorías.....</i>	17
ANEXOS		
Anexo I	Diagrama de flujo.....	1
Anexo II	Diagrama de instalación de ácido sulfúrico.....	1
Anexo III	Propuesta 3.1 - mejoras para la máquina mezcladora de pasta.....	1
Anexo IV	Propuesta 3.2 - reducción de los lotes de producción.....	1
Anexo V	Propuesta 3.3 – instalación de ácido sulfúrico.....	1

1. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL INICIAL

En cada Informe entregado a las empresas se incluyó la descripción ambiental correspondiente, según puede verse en el Anexo C-I.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se elaboró una memoria descriptiva detallada para cada empresa, cuyas líneas generales ya se plantearon en el cuerpo C de este Informe.

2.1 *Memoria Descriptiva de fabricación de placas*

2.1.1 *Recepción de materia prima y productos semielaborados*

Los insumos principales consisten en plomo puro, plomo antimonioso, monobloques de plástico, ácido sulfúrico al 78% y baterías usadas para reciclar. El plomo puro y el plomo antimonioso se estiban a la intemperie en un depósito exclusivo para ello. El ácido sulfúrico al 78% se recibe a granel por camión y se bombea a dos tanques de almacenamiento. Como productos semielaborados se adquieren baterías secas con placas sin formar.

2.1.2 *Rejilladoras*

El objeto del proceso de fabricación de rejillas es el de crear un soporte físico para retener la pasta, que es la parte activa de la placa. Se realiza en máquinas automáticas especiales en las que se tiene un crisol de plomo fundido y mediante una línea especial se alimentan dos moldes en donde se forma la rejilla. Luego las rejillas se desprenden de los moldes, se recogen y se recortan sus rebabas, luego son estacionadas para que adquieran una dureza suficiente. La materia prima utilizada es plomo antimonioso y el crisol funciona con gas natural.

2.1.3 *Molinos (Fabricación de óxidos de plomo)*

Los molinos son de tres tipos: de fricción, tipo Shimatzu y un reactor Barton.

En el reactor Barton se produce óxido de plomo a partir de plomo fundido en el cual se inyecta aire; las partículas que quedan en suspensión en el aire se recuperan mediante dos ciclones y filtros de mangas. En los molinos de fricción el óxido de plomo se genera por reducción de tamaño y reacción con el oxígeno del aire. En el molino Shimatzu se reduce el tamaño de los lingotes y se inyecta aire comprimido. Los polvos que quedan en la cámara de aire se recuperan mediante mallas y filtros de mangas.

2.1.4 *Mezcladora*

En la mezcladora se preparan las pastas para placas positivas (pasta positiva) y negativas (pasta negativa).

Los materiales utilizados son óxidos de plomo provenientes de la sección del molino, óxidos reciclados, ácido sulfúrico, agua destilada, sulfato de bario (expander), ácido esteárico, negro de humo y aceite Tellius para la pasta negativa. Para la pasta positiva se utiliza óxidos de plomo provenientes de la sección del molino, ácido sulfúrico, agua destilada y fibras.

La mezcladora produce pasta para placas positivas y negativas alternadamente. Cuando se cambia de pasta se debe lavar la mezcladora, usando aproximadamente 800 litros de agua por cada lavado. Esa agua de lavado pasa a una serie de piletas decantadoras y contiene compuestos de plomo y ácido sulfúrico.

2.1.5 *Empastado, secado y curado*

Los insumos usados en este proceso son las rejillas provenientes del sector rejilladoras y la pasta proveniente del sector de mezcladora. Hay dos máquinas empastadoras que realizan el proceso de adherir la pasta a las rejillas, luego pasan por un túnel de secado durante un minuto para que a la salida posean una humedad no mayor al 10 %. La operación consiste en colocar las rejillas en la cinta transportadora, retirar el exceso de pasta y recibir las

placas al final del túnel de secado para colocarlas en carros y llevarlas al sector de secado y curado, donde permanecen 3 días a temperatura y humedad controlada.

2.1.6 *Formación.*

Las placas se colocan en cubas que contienen ácido sulfúrico diluido. Las placas positivas y negativas se colocan intercaladas. Las cubas se conectan en serie y cada línea de formación consiste en 20 cubas. Luego se efectúa la carga de las placas durante 18 horas.

2.1.7 *Secado y lavado.*

Una vez retiradas las placas de las cubas de formación, son conducidas a la operación de secado. Las placas positivas se secan sin ningún tipo de acondicionamiento previo en un túnel con aire caliente. Las placas negativas tienen que lavarse, con el objeto de eliminar el ácido para poder secarlas. Luego son sumergidas en una emulsión de aceite para impedir su oxidación. Las placas negativas se agrupan y se secan en "planchas" especiales, dispositivos que combinan calentamiento eléctrico y combustión de gas natural.

2.1.8 *Selección y embalaje de placas*

En la selección se controla la calidad de las placas curadas y formadas. El proceso consiste en dividir las copias -cada par de rejillas, según son elaboradas en las rejilladoras-, y en separar las placas rotas y malformadas. En el embalaje se disponen sobre pallets, sueltas o en cajas de cartón, para su posterior comercialización.

2.2 *Fabricación de baterías con placas secas formadas*

Primero se realiza el ensobrado de las placas positivas en un film plástico y luego se forman los grupos, que después se sueldan con plomo fundido.

Se agujerean las cajas o blocks plásticos con una máquina especial, para poder conectar los grupos entre sí, los grupos se colocan en sendos vasos -los compartimientos de la caja o block- y luego se sueldan.

Se realiza un control de estanqueidad de las secciones de cada batería. Una vez hecho esto, se termosellan los monobloques.

Se llenan las baterías con ácido y se efectúa su activación (procedimiento de carga inicial de corta duración).

2.3 *Fabricación de baterías con placas sin formar*

Se reciben las baterías con placas sin formar, luego se las carga con ácido y se envían al sector de formación.

2.4 *Depósito de productos terminados*

En los depósitos se almacenan placas, formadas y sin formar, positivas y negativas apiladas en tarimas, o bien dispuestas en cajas. Además, se tienen baterías terminadas y baterías secas con placas formadas.

2.5 *Reciclado de baterías*

Se reciben y acumulan las baterías usadas, provenientes de diferentes puntos de venta, en un playón. Luego son introducidas al sector techado, donde se extrae y recupera el ácido que pudieran contener, incorporándolo al sistema de ácido sulfúrico. Las baterías son cortadas mediante máquinas especiales, con el objeto de separar el plomo -como escoria, debido a las impurezas- de la carcasa de plástico. Las carcasas son trituradas, para su posterior expedición y reciclado del polímero. Las escorias son acumuladas a la intemperie y vendidas a las fundiciones de plomo.

2.6 *Diagrama de flujo*

El diagrama de flujo del proceso se detalla en el ANEXO I.

2.7 *Instalaciones Auxiliares*

2.7.1 *Agua*

El agua procedente de la red del Parque Industrial se recibe y almacena en un tanque australiano, desde donde se bombea a un tanque elevado para su distribución en planta; parte de la misma se destina a la obtención de agua desmineralizada en una instalación de ósmosis inversa, de reciente adquisición.

El agua desmineralizada se utiliza para:

- ✓ diluir el ácido;
- ✓ preparar la pasta;
- ✓ reponer al circuito cerrado de refrigeración de las rejilladoras.

El agua de proceso -sin el tratamiento anterior- se utiliza para:

- ✓ refrigerar el molino Shimatzu y los moldes de soldadura de los grupos;
- ✓ lavar la mezcladora, las empastadoras y las placas negativas en el sector de formación;
- ✓ reponer agua al sistema cerrado de refrigeración de baterías en formación;
- ✓ renovar el agua del molino de reducción de plástico en el sector de reciclado.

2.7.2 *Aire Comprimido*

En general, los equipos que lo requieren disponen de compresores individuales. Existe además uno de mayor capacidad que provee a los sectores de formación, ensamble y al circuito de ácido.

2.7.3 *Electricidad*

La provisión de la red es de tipo trifásica, transformándose de 13.2 kV a 380V. Internamente, el tendido es aéreo y se distribuye a los molinos, los compresores y otras equipos. Para la formación de placas, se disponen de sendos rectificadores, tres para los bancos de formación y uno para formar baterías ensambladas.

2.7.4 Gas

El gas natural es suministrado vía la red; previa reducción de presión, se emplea en el reactor Barton, las rejilladoras, las empastadoras y los secaderos de placas.

2.7.5 Ácido sulfúrico

Los camiones descargan el ácido sulfúrico con una concentración de 78% al tanque principal de almacenamiento; desde donde se cargan dos tanques subterráneos. La inyección de aire comprimido procedente del compresor principal permite su distribución (ver ANEXO II).

3. CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA INFORMACIÓN DE LAS PLANILLAS DEL DÍA

De la ejecución del DÍA y la confección de las planillas correspondientes, donde se valoraron los aspectos e impactos ambientales (ANEXO C IV), se extraen las siguientes conclusiones:

- ✓ La presencia de baterías usadas a la intemperie, además del impacto visual negativo, puede involucrar la percolación de ácido y escorias a la freática, en el caso de precipitaciones intensas. Es por ello que se sugiere, además de techar, pavimentar el galpón.
- ✓ Se utilizan caudales significativos de agua en el reciclado de baterías pero se neutraliza el contenido de ácido con soda.
- ✓ Las aguas de lavado de molinos, mezcladora, placas y cubas se descargan en un pozo absorbente, sin tratamiento previo. Los metales pesados y el ácido sulfúrico presentes influyen negativamente sobre las aguas subterráneas e indirectamente sobre el río. Se propone la pronta puesta en funcionamiento de la planta de neutralización del agua acidulada, actualmente en construcción. El proceso de neutralización permite a su vez recuperar óxidos de plomo, al disminuir la solubilidad de sus sales; reciclar el ácido donde sea posible, como en el caso de la limpieza de las cubas, se constituye en una manera de disminuir costos de operación de la planta de neutralización.

- ✓ Las operaciones de molienda, refinado, así como la soldadura de grupos y termosellado - estas últimas en el sector de ensamble de baterías-, impactan negativamente en el aire, debido a la generación de humos y vapores de plomo. Para ello se propone la instalación de ciclones y, donde sea necesario, de filtros de mangas, o la adecuación de los ya existentes, previo chequeo de su eficiencia.
- ✓ Durante la formación de las placas se libera a la atmósfera trióxido de azufre, proveniente de la descomposición del ácido sulfúrico; puede coadyuvar al uso del espumígeno actualmente empleado como agente de captación de gases, la colocación de campanas de extracción.
- ✓ Entre los riesgos se citan:
 - Falta de protección en partes móviles en compresores y molinos con la posibilidad de accidentes; se propone instalarlas adecuadamente.
 - Eventual caída de lingotes de plomo de la cinta transportadora, con la posibilidad de golpes y accidentes personales mayores; se propone construir una caja de recepción y bordes protectores en la cinta o el reemplazo de la cinta por un elevador de cangilones.
 - Quemaduras con plomo fundido y ácido sulfúrico, que se previenen con el uso de elementos de protección -guantes, delantales, botas, etc.- y capacitación acordes.
 - La exposición prolongada a humos y vapores de plomo, puede causar una enfermedad profesional grave: saturnismo. La adecuación del sistema de captación arriba indicada contribuye a mitigar este riesgo, así como el uso de máscaras provistas del filtro apropiado, y el entrenamiento y concientización del personal.
 - Electrocutión en el sector de formación; se debe colocar la señalización de seguridad correspondiente.
 - Precariedad en el sistema de provisión de ácido a los distintos sectores de la planta; se propone eliminar los tanques de la plataforma provisoria en el sector de formación, incorporándola al sistema de ácido sulfúrico.
- ✓ Respecto a los datos de la Auditoría de Desechos, fueron insuficientes para la síntesis de la información y elaboración de propuestas, más allá de las aquí presentadas.

4. PROPUESTAS

4.1. *Mejoras para la máquina mezcladora de pasta*

La presente propuesta evalúa las opciones existentes para modificar y optimizar la operación de mezclado. El mezclado de pasta es uno de los procesos cuyo aporte de efluentes líquidos es más significativo en cuanto a cantidad y carga contaminante, (800 litros/ día). Se propone recuperar estas aguas de lavado mediante un sistema de almacenamiento en tanques, con una inversión inicial de \$ 1800. El período de repago se estima en tres meses y medio. Los cálculos se encuentran en el ANEXO III.

4.2. *Reducción de los lotes de producción*

Se propone modificar la operación de empastado de placas y la división de las cámaras de secado. Ello permite mayor versatilidad en la programación de la producción y un control más eficiente del secado de las placas. La inversión se estima en \$ 1100. Los cálculos se encuentran en el ANEXO IV.

4.3. *Instalación de ácido sulfúrico*

En el presente, el sistema de ácido sulfúrico consiste en un conjunto de tanques de fibra de vidrio, conteniendo ácido y agua desmineralizada, conectados por intermedio de líneas plásticas de ¾". Los aportes que recibe son el ácido procedente del proveedor – ácido “puro”, de 78% de concentración-, agua desmineralizada para su dilución, y el recuperado (concentración: 10%) del sector de reciclado de baterías. Se distinguen tres circuitos, para cada una de las concentraciones empleadas en la planta, a saber:

- ✓ ácido 78: ácido “puro” directamente del proveedor (≈55 % peso en volumen),
- ✓ ácido 1250: ácido diluido con densidad 1.250 g/ml (≈40 % peso en volumen), y
- ✓ ácido 1300: ácido diluido con densidad 1.300 g/ml (≈52 % peso en volumen).

Estos tres circuitos se conectan entre sí, a los fines de darle versatilidad a la instalación. La impulsión de las distintas soluciones de ácido se hace por gravedad, cuando es posible, o mediante la inyección de aire comprimido de 4kg/cm² de presión. Es destacable

que el sistema no está diseñado para soportar esta carga de presión; especialmente las juntas entre tramos de tubos, de tipo roscada, pueden dar lugar a fugas que, especialmente en los trechos ascendentes o de tuberías en altura –suspendidas–, puede dar lugar a graves accidentes. La propuesta se encuentra en el ANEXO V.

4.4. Sugerencias

Las siguientes sugerencias forman parte de la etapa de síntesis de la auditoría de desechos desarrollada en el contexto de Plan Provincial de Producción Limpia.

Las propuestas deben identificar, estudiar y valorar las alternativas de reducción de desechos. El siguiente paso es establecer un plan de acción para la implementación de las opciones más relevantes. Las alternativas más sobresalientes que se observaron en el curso de las visitas a planta son:

4.4.1. Cambios en los insumos.

Existe en la planta un exceso de trabajo como consecuencia de materias primas impuras. Por ello la principal propuesta de modificación de los insumos es que la empresa establezca un control de calidad para las materias primas, penalizando a los proveedores por el suministro de materiales defectuosos o impuros.

4.4.2. Cambios tecnológicos.

Dentro de estas opciones se encuentran:

- a. Disminuir el tiempo de formación y de carga y descarga de las placas. Este sector es limitante en la capacidad productiva de la planta, por eso se sugiere un estudio profundo de la instalación.
- b. Emplear una nueva máquina mezcladora para dividir las líneas de producción de placas negativas y positivas. En caso de una posible ampliación de la planta, sería conveniente la separación de las líneas de fabricación de placas positivas y negativas.

- c. Analizar los sistemas de distribución de energía y aire comprimido; con el objetivo de minimizar las pérdidas que ocurren –predominantemente en el sector de formación- y darle una mayor seguridad a tales sistemas.
- d. Utilizar un lavado en contra-corriente en el lavado de placas negativas cuando salen de la etapa de formación. Esto reportaría un menor consumo de agua y un menor costo de operación en la planta de tratamiento por el menor uso de neutralizantes para el agua de lavado.
- e. Implementar el lavado de placas negativas con agua desmineralizada, con el propósito de reponerla al circuito de ácido.
- f. Incorporar los tanques de ácido y agua usados en formación al circuito de ácido sulfúrico. Estos tanques se encuentran instalados en forma precaria sobre tarimas y la seguridad de ellos es insuficiente.

4.4.3. Buen mantenimiento.

El buen mantenimiento incluye:

- a. Revisar el manejo y distribución de almacenes entre etapas del proceso de producción, como parte de una política de disminución de los mismos y de desplazamientos innecesarios de hombres y materiales.
- b. Evaluar la posibilidad de instrumentar un sistema de transporte de materiales del tipo de carros sobre rieles. Estableciendo circuitos de recorrido y minimizando tiempos de transporte por otros métodos.
- c. Implementar programas de mantenimiento preventivo, con el propósito de eliminar el tiempo de paradas imprevistas de máquinas.

4.4.4. Reutilización en el sitio.

- a. Analizar el uso de un recipiente adecuado para almacenar y transportar los desechos de plomo y que también asegure menores pérdidas de las escorias y óxidos por filtración o caídas. Ahora que la fundición es el principal proveedor y comprador de productos de plomo, es recomendable minimizar las pérdidas por un almacenamiento y transporte inadecuado.

4.4.5. Seguridad.

Las sugerencias concernientes a seguridad constituyen erogaciones, pero debido al hecho que tienen como objetivo proteger la salud del trabajador, se sugiere analizar su ejecución.

- a. Evaluar la instalación de un sistema para limitar la acumulación de trióxido de azufre en el sector de formación de placas. No sólo por la salud de los operarios sino también por la seguridad de las instalaciones.

5. SISTEMA DE GESTIÓN SALTA (SGS)

Refrescando los conceptos planteados en el Anexo C-VI, se propusieron a las empresas algunos ejemplos de aplicación particular a cada una.

Según la familia de normas ISO 14000, un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) se define como la parte de la función de la gestión global que incluye estructura organizativa, planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.

Ello incluye:

1. La definición de la **política ambiental**, entendida como la declaración por la organización de sus intenciones y principios relativos a su desempeño ambiental global, que provee un marco para la acción y para enunciar sus objetivos y metas ambientales;
2. La **planificación**, que incluye la determinación de los aspectos e impactos ambientales, las exigencias legales u otras que rigen la actividad, la definición de los objetivos y metas ambientales, que contribuyen al establecimiento del programa ambiental;
3. La **implementación**, donde se fijan estructuras y responsabilidades, la capacitación y concientización del personal, se define la documentación y los mecanismos de control de documentos y operaciones, y se establecen las acciones ante emergencias;
4. El **control y acciones correctivas**, donde se introducen monitoreos y mediciones, no conformidades y acciones correctivas y preventivas, los registros y auditorías del SGA;
5. La **revisión de la gestión** por la alta gerencia, de donde surgen modificaciones que propenden al **mejoramiento continuo**, filosofía de gestión empresarial que promueve la revisión constante de su performance y elevación de los estándares, en sus distintos niveles.

(ISO 14001)

La planificación incluye el DIA (Diagnóstico Inicial Ambiental) o RAI (Revisión Ambiental Inicial), que consiste en un relevamiento del desempeño ambiental de una empresa, y que sirve como punto de partida o línea de base ambiental para el posterior desarrollo de un SGA.

5.1. *Establecimiento de Políticas*

5.1.1 *Políticas*

Política ambiental: declaración por la organización de sus intenciones y principios relativos a su desempeño ambiental global, que provee un marco para la acción y para enunciar sus objetivos y metas ambientales.

La política ambiental es un compromiso asumido por la empresa con la sociedad de cuidar el ambiente. Debe ser elaborada por los administradores de la empresa o los dueños. La política actúa de guía para la elaboración posterior de objetivos y metas.

Debe hacerse hincapié en la prevención de la contaminación, en el cumplimiento de la ley y compromisos asumidos y sin lugar a dudas al mejoramiento continuo que es el objetivo de los SG.

La política deberá considerar los puntos siguientes

- Misión, visión valores esenciales y convicciones de la organización
- Requisitos de las partes interesadas y comunicación con ellas
- Mejoramiento continuo
- Prevención de la contaminación
- Principios rectores
- Coordinación con otras políticas organizativas
- Condiciones locales o regionales específicas
- Cumplimiento con reglamentaciones ambientales vigentes, leyes y otros criterios a los que la organización suscriba

La política podrá establecer compromisos para:

- **Minimizar los impactos ambientales adversos significativos de nuevos desarrollos mediante procedimientos y planes de gestión ambiental integrados**
- Desarrollar procedimientos de evaluación del desempeño ambiental e indicadores asociados

- Incorporar conceptos del ciclo de vida
- Prevenir la contaminación, reducir los residuos y el consumo de recursos, y comprometerse para recuperar y de ser factible reciclar en vez de descartar
- Educar y entrenar
- Compartir la experiencia ambiental
- Vincularse y comunicarse con las partes interesadas
- Trabajar por el desarrollo sustentable
- Estimular el uso de SGA a proveedores y contratistas

Ejemplo de política ambiental:

Nuestra empresa elabora productos de excelente calidad y buen precio para el mercado local y mundial.

Para ello se compromete a producir respetando el medio ambiente y previniendo la contaminación.

El cumplimiento de la ley y el mejoramiento continuo de las prestaciones ambientales son de importancia capital para nuestra empresa.

Fecha

Firma

Cargo

Desempeño ambiental: resultados medibles del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), vinculados al control de los aspectos ambientales, según su política ambiental.

Prevención de la contaminación: uso de procesos, práctica, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, incluyendo reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, empleo eficiente de recursos, sustitución de materiales, etc. Los beneficios potenciales de estas técnicas consideran la reducción de los impactos ambientales adversos, el mejoramiento de la eficiencia y reducción de costos.

5.1.2 Objetivos

Objetivo ambiental (ISO 14000): meta ambiental global que pretende lograr la organización, surgida de la política ambiental, cuantificada cuando sea factible.

Los objetivos ambientales son los empeños o compromisos de la organización para cumplir con lo fijado en la política, de la cual provienen. Tienen un carácter general, lo cual significa que no suelen ser cuantificados.

Los objetivos podrán incluir compromisos para:

- Reducir residuos y pérdidas de recursos.
- **Diseñar productos de modo de minimizar su impacto ambiental durante la producción, el uso y su disposición.**
- Controlar el impacto ambiental de las fuentes de materias primas.
- Promover la conciencia ambiental entre los empleados y la comunidad.

Ejemplos de objetivos para una fábrica de placas y acumuladores

- Reducir las emisiones de agua acidulada.
- Recuperar los óxidos de plomo de las aguas residuales.
- Controlar las emisiones de trióxido de azufre.
- Reducir la emisiones a la atmósfera de óxidos de plomo.

5.1.3 Metas

Meta ambiental (ISO 14000): requerimiento de desempeño detallado, en lo posible cuantificado, aplicable a la organización, total o parcialmente, derivada de los objetivos ambientales y necesarias para cumplir tales objetivos.

Las metas ambientales son los empeños o compromisos de la organización para cumplir con lo fijado en los objetivos, de los cuales provienen. Tienen un carácter mas detallado que los objetivos. Se establece una cuantificación, el área o sector en donde se aplicarán y el periodo de tiempo para cumplir el objetivo.

Ejemplos de metas para una fábrica de placas y acumuladores

- Reducir las emisiones de agua acidulada a cero durante 2003
- Aumentar la recuperación de óxidos de plomo de las aguas residuales en un 50% este año.
- Aumentar la ventilación en un 100% en la sala de formación de placas para el 2004
- Reducir un 50% la emisiones a la atmósfera de óxidos de plomo en 2003

Elegir los **indicadores** adecuados para medir los progresos hacia los objetivos, ejemplos:

- Cantidad de materias primas y energía utilizadas
- Cantidad de emisiones ej. CO₂
- Residuos liberados por cantidad de producto terminado
- Eficiencia de uso de materiales y energía
- Número de incidentes ej. Emisiones que superan los límites
- Número de accidentes ambientales ej. Descargas no previstas
- Porcentaje de residuos reciclados
- Porcentaje de material reciclado empleado en el embalaje
- Número de kilómetros-vehículo por unidad de producción
- Cantidades de contaminantes específicos ej. NO_x, SO₂,...
- Inversiones en protección del medio ambiente
- Número de causas o juicios
- Área de tierras dispuesta aparte para la vida silvestre

Para una fábrica de placas y acumuladores se puede utilizar por ejemplo: Residuos liberados por cantidad de producto terminado, porcentaje de residuos reciclados, Inversiones en protección del medio ambiente, número de accidentes ambientales ej. Descargas no previstas.

5.2 Formulación del Plan.

5.2.1 Programa

En un programa se fijan las responsabilidades, la asignación de los recursos, que se va a hacer y como se va a hacer.

El programa tentativo realizado para BATERPLAC se encuentra en el ANEXO C V del Informe Final

5.3 Protocolo de Auditoría

En base al DIA se elaboraron los protocolos de auditoría que podrán consultarse en el ANEXO C VII.

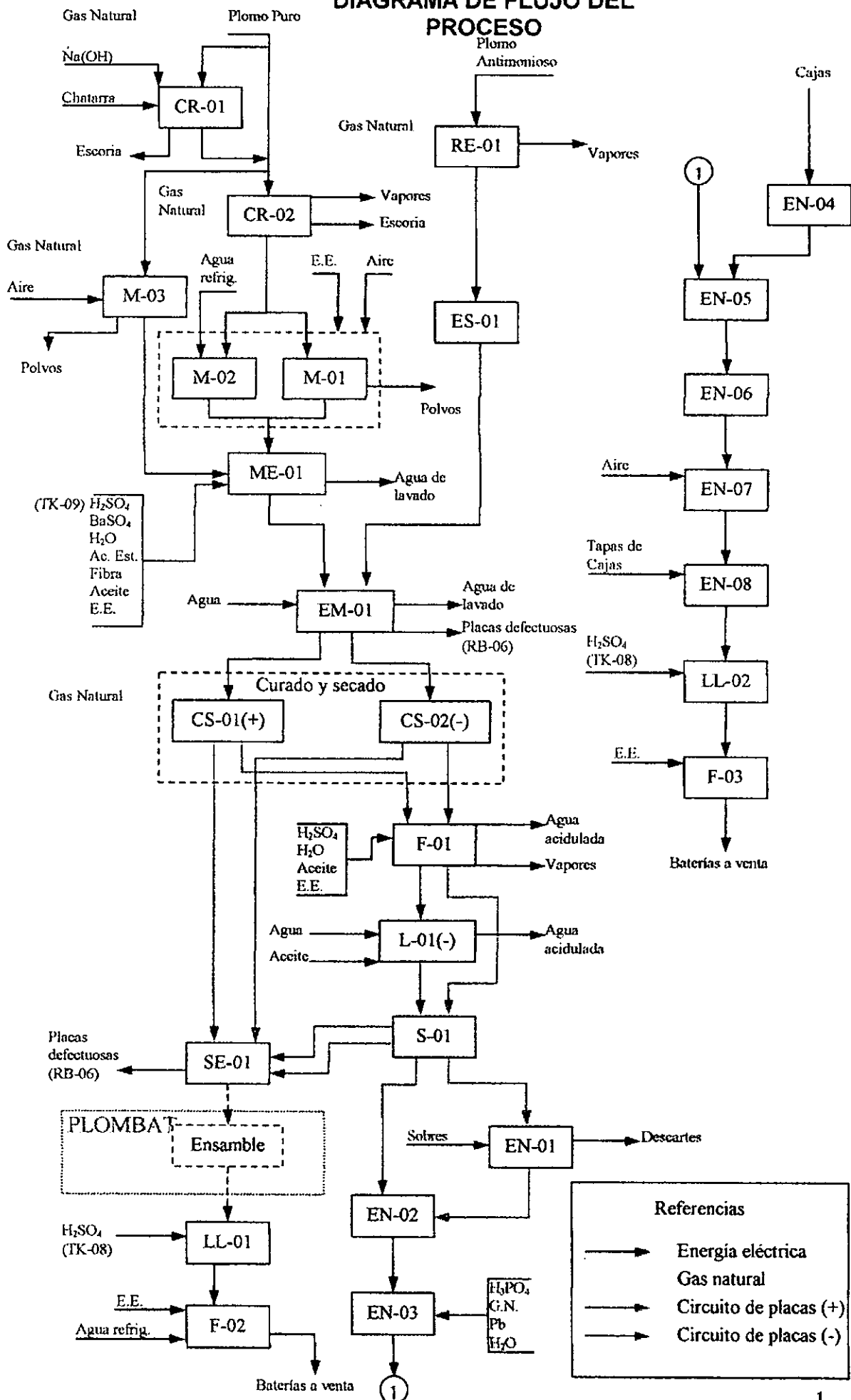
El primero es un protocolo de auditoría de documentos con especial énfasis en la documentación que atestigüe la existencia y funcionamiento de un Sistema de Gestión.

El segundo es útil para una auditoría ambiental y de higiene y seguridad en el predio industrial.

ANEXOS

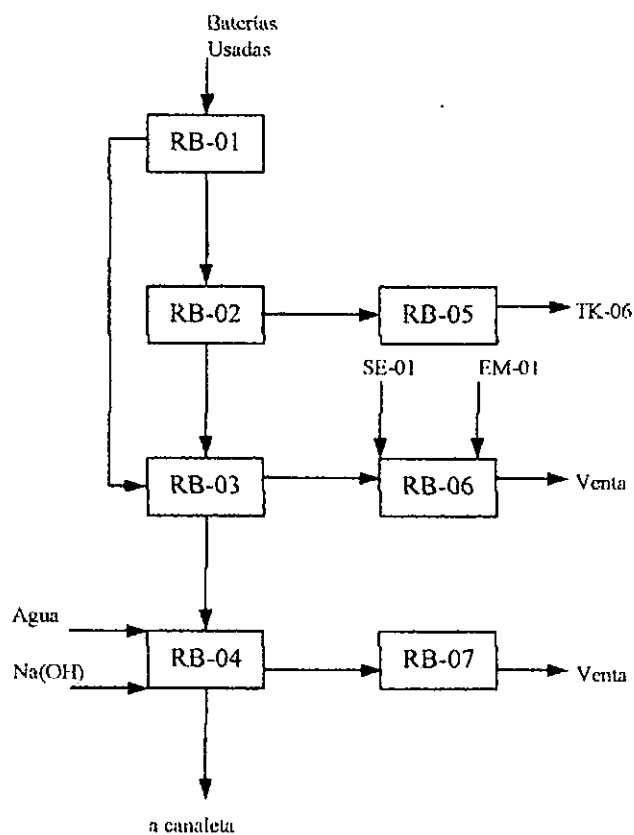
ANEXO I: DIAGRAMAS DE FLUJO

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO



Código	Nombre	Descripción breve
DEP	Depósito	Depósito de materias primas y materiales (Pb, Pb-Sb, soda cáustica, Film de sobres, cajas, tapas, tapones, etc.)
RE-01	Rejilladoras	Dos rejilladoras en paralelo que hacen copias (dos rejillas unidas) de plomo antimonioso
ES-01	Estacionado de copias	Depósito (nominal) donde se guardan 5 días como mínimo las copias de Pb-Sb
CR-01	Refinado de plomo	Crisol que refina el plomo de muy mala calidad y la chatarra que ingresa a la planta
CR-02	Crisol molinos	Crisol para moldear el plomo que entra en los molinos 1 y 2 y Shimatzu
M-01	Molinos 1 y 2	Molinos de óxido de plomo de pequeña capacidad
M-02	Molino Shimatzu	Molino de óxido de plomo tipo Shimatzu
M-03	Reactor Barton	Reactor Barton de óxido de plomo
ME-01	Mezcladora de pasta	Máquina mezcladora de los ingredientes que forman la pasta (+) y (-)
EM-01	Empastadora de rejillas	Dos empastadoras en paralelo que adhieren la pasta a las rejillas
CS-01(+)	Curado y secado de placas (+)	Salas de temperatura y humedad controladas para el secado y curado de placas (+)
CS-02(-)	Secado de placas (-)	Salas de temperatura controlada para el secado de placas (-)
F-01	Formación de placas	Formación de placas (+) y (-)
L-01(-)	Lavado de placas (-)	Lavado con agua de placas (-), mojado con aceite para que no se oxiden
S-01	Secado de placas	Secado de placas (+) y (-)
LL-01	Llenado de baterías con ácido	Llenado con ácido de las baterías sin formar que proceden de Plombat
F-02	Formación de baterías	Carga de las baterías que poseen placas sin formar
SE-01	Selección y embalaje de placas	Selección y embalaje de placas crudas y formadas para la venta
EN-01	Ensobrado de placas (+)	Máquina ensobradora de placas (+)
EN-02	Ensamble del grupo	Formación de un grupo de ocho placas compuesto de 4 placas (+) y cuatro placas (-)
EN-03	Soldado de los grupos	Soldado de los grupos
EN-04	Agujereado de las cajas	Agujereado de las cajas en los lugares donde se conectarán los grupos de la batería
EN-05	Ensamble de grupos y cajas	Colocado de los grupos soldados en las cajas agujereadas
EN-06	Soldado de grupos	Soldado de los grupos en las cajas
EN-07	Control de estanqueidad	Control de estanqueidad entre las secciones de la batería
EN-08	Termosellado	Termosellado de las cajas de las baterías
LL-02	Llenado con ácido	Llenado con ácido de las baterías con placas formadas
F-03	Activación de baterías	Activación de las baterías con una pequeña carga de ellas

PLANTA DE RECICLADO DE BATERÍAS

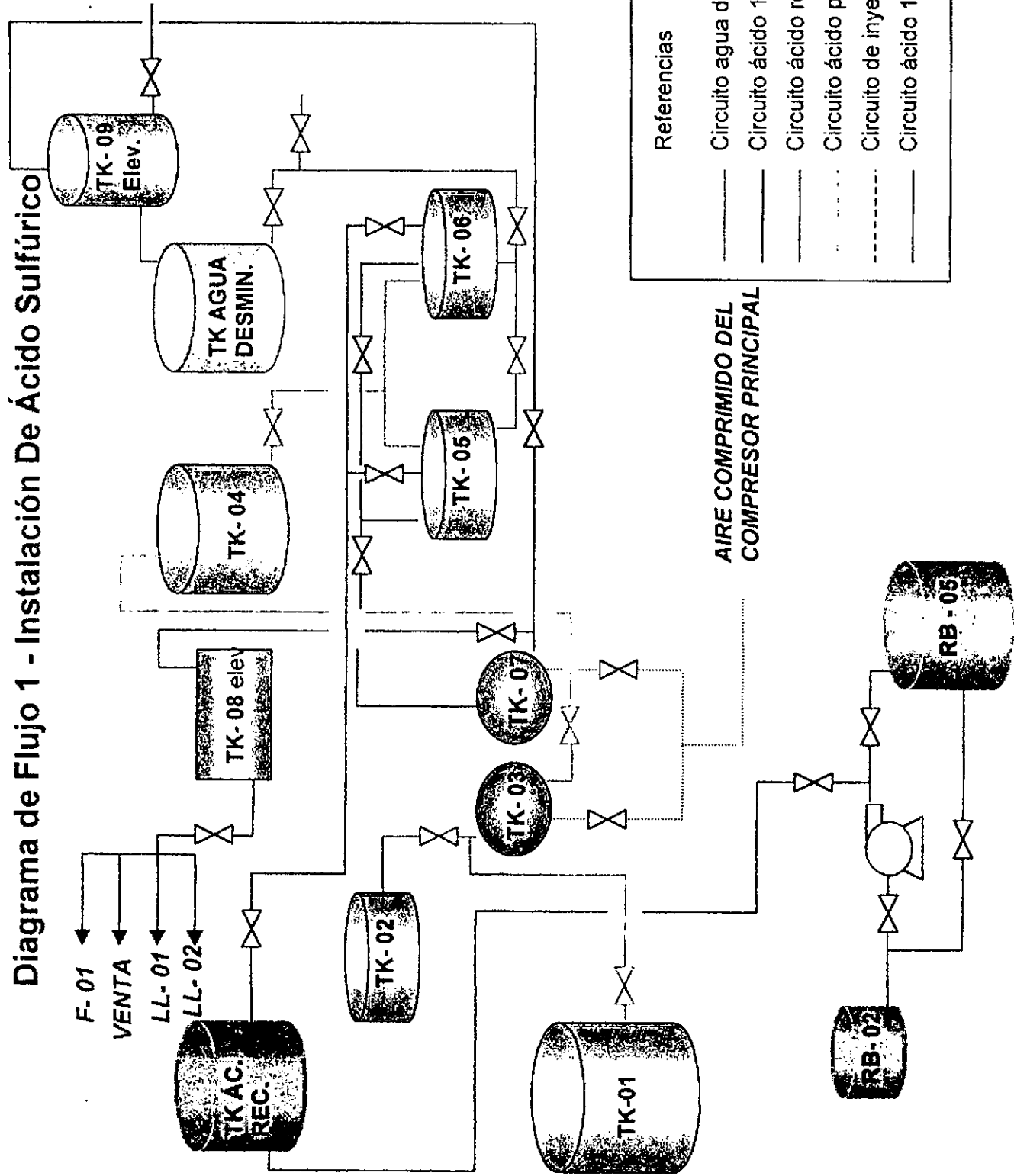


CODIFICACIÓN

Código	Nombre	Descripción Breve
RB-01	Recepción reciclado	Recepción de baterías en pallets o a granel
RB-02	Descarga de ácido	Vaciado manual del ácido de las baterías en tanques de 200 litros
RB-03	Cortado de baterías	Cortado de las baterías para separar el plástico de la escoria
RB-04	Molino de plástico	Molino reductor de tamaño de las carcasas de plástico
RB-05	Depósito de ácido	Depósito de ácido recuperado
RB-06	Depósito de escoria	Lugar de almacenamiento de la escoria antes de su venta
RB-07	Depósito de plástico	Lugar de almacenamiento del plástico antes de su venta

ANEXO II: INSTALACIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO

Diagrama de Flujo 1 - Instalación De Ácido Sulfúrico



CODIFICACIÓN

Código	Descripción
TK-01	Tanque receptor de ácido.
TK-02	Tanque receptor de ácido.
TK-03	Tanque distribuidor de ácido puro.
TK-04	Tanque distribuidor de ácido puro.
TK-05	Tanque mezclador de ácido 1250.
TK-06	Tanque mezclador de ácido 1300.
TK-07	Tanque distribuidor de ácido 1250 y 1300.
TK-08	Tanque distribuidor de ácido 1250.
TK-09	Tanque distribuidor de ácido 1300.
RB-02	Tanque de 200 litros donde se desagotan las baterías a reciclar.
RB-07	Tanque almacenador de ácido recuperado.

ANEXO III:
PROPUESTA 3.1: MEJORAS PARA LA
MEZCLADORA DE PASTA

Funcionamiento actual de la mezcladora

En la mezcladora se colocan los elementos necesarios para preparar las pastas positivas y negativas. Los materiales utilizados son óxidos de plomo provenientes de la sección de los molinos, óxidos reciclados, ácido sulfúrico, agua destilada, sulfato de bario (expander), ácido esteárico, negro de humo y aceite Tellus para la pasta negativa. Para la preparación de pasta positiva se utilizan óxidos de plomo, ácido sulfúrico, agua destilada y fibras.

El lote de producción se llama pastón y corresponde a un vagón de 800 kg de óxido de plomo. Por día se producen 8 pastones en promedio. La mezcladora produce pasta para placas positivas y negativas alternadamente, exigiendo cada cambio de negativa a positiva el lavado correspondiente, consumiéndose aproximadamente 800 litros de agua por cada uno. Este efluente pasa a un sistema de tratamiento donde se recuperan los óxidos separados por decantación. Adicionalmente, se realiza un lavado al final del día para impedir que la pasta remanente se endurezca.

Propuesta

INCLUIR UN TANQUE QUE RECUPERE EL AGUA DE LAVADO Y LAS MEZCLAS DE ÓXIDOS QUE SE ELIMINAN CON ELLA

El tanque propuesto actúa como depósito y sedimentador a la vez: una vez efectuado el lavado, el efluente es conducido mediante una cañería hasta el tanque donde los sólidos decantados son extraídos desde la purga de barro y son conducidos hasta una playa de secado. El agua de lavado así clarificada permite su reutilización y la pasta se recupera para su posterior uso.

Los ahorros que se obtienen con este modo de operación propuesto son los siguientes:

- a) Eliminación de los 800 litros diarios de agua de lavado.

El gasto que actualmente se tiene en concepto de agua de lavado viene dado por:

$$(1) \quad G1 = V_u q C_u$$

Los ahorros que se pueden dar en la parte de agua, si bien no son significativos desde el punto de vista económico, sí lo son desde el punto de vista ambiental, donde la empresa reduce en un 80 % aproximadamente, sus efluentes en la zona de mezclado de pasta. Esto se puede traducir en una mejor imagen empresarial y menores riesgos de multas.

- b) Recuperación de la pasta en su totalidad.

La recuperación de la pasta actual viene dada por la fórmula:

$$(2) \quad R = G_{\text{molineda}} / G_{\text{empaste}}$$

entonces, los ahorros estimados para la recuperación de óxidos son:

$$(3) \quad S = W_{\text{PbO}} \cdot R \cdot C_u \text{ PbO}$$

Lo que nos da el ahorro monetario por unidad de tiempo.

- c) Menor costo de tratamiento para neutralizar el agua de lavado en la planta de tratamiento de efluentes.

Las situaciones que se presentan en este concepto son dos: por un lado el efluente puede ser enviado a un pozo séptico, desde donde es extraído por un camión atmosférico para su disposición. Los costos del tratamiento de efluentes según este procedimiento se calculan según :

$$(4) \quad C = V_u q p_{\text{dec}} / V_{\text{camión}}$$

Por otra parte, los efluentes pueden ser acondicionados en la planta de tratamiento, para ello se los neutraliza con una solución de NaOH al 20 %, entonces, los costos de este tipo de tratamiento de los efluentes vienen dados por:

$$(5) C^* = V_u q W_{\text{NaOH}} p_{\text{NaOH}}$$

Entonces, según los datos aportados por la empresa tenemos que:

$$\theta = 1 \text{ mes}$$

$$V = 0,8$$

$$q = 24$$

$$C_u = 2$$

$$G_{\text{molienda}} = 89752$$

$$G_{\text{empaste}} = 77606$$

$$W_{\text{PbO}^*} = 6720$$

$$C_{u \text{ PbO}^*} = 0,6$$

$$V_{\text{camión}} = 8$$

$$p_{\text{flete}} = 50$$

$$W_{\text{NaOH}} = 12,5$$

$$p_{\text{NaOH}} = 1,2$$

Luego, de acuerdo a (1) los ahorros producidos por un menor consumo de agua en un mes son:

$$G1 = 38,4 \text{ [\$ / mes] (A)}$$

Según (2) el porcentaje de recuperación de óxidos actual en planta es 86,4 %; estableciendo como nuevo objetivo un valor del 95%; empleando (3) pueden calcularse los ahorros producidos por la recuperación de los óxidos, esto es:

$$S = 362,8 \text{ [\$ / mes] (B)}$$

si se utiliza un camión atmosférico, por (4), los ahorros mensuales son:

$$C = 120 \text{ [\$ / mes] (C);}$$

en cambio, si el tratamiento de los efluentes se realiza en la planta, la reducción de costos resulta:

$$C^* = 288 \text{ [\$ / mes] } \quad (D)$$

Tomando la situación donde menores ahorros se presentan –hipótesis conservativa-, el ahorro total en un mes está dado por:

$$(A) + (B) + (C) = 521,2 \text{ (I) [\$/mes]}$$

OBSERVACIONES

- expresión PbO* hace referencia a la mezcla de óxidos de plomo utilizada.
- Se toma la relación de peso de óxido de plomo y plomo de 1:1
- El precio del plomo 0,60 \$/kg. (fuente: Baterplac S.R.L.)

El tratamiento se realiza cada 4000 litros de efluentes (5 días de operación), y consume 250 litros de Na(OH) al 20 % (50 kg de Na(OH))

Los costos en los que se incurre para la implementación de este nuevo procedimiento son:

- a) Adquisición de un tanque de 2 m³ de capacidad aproximadamente.

En este punto no existen erogaciones dado que la empresa posee tanques de esa capacidad sin utilizar.

- b) Instalación de las cañerías que conectan el sistema.

Los accesorios utilizados son:

20 metros de caños de 2" de PVC.....	380 \$
Accesorios.....	50 \$
3 válvulas de paso.....	394 \$
TOTAL.....(E)	824 \$

c) Instalación de una bomba impulsora para el agua de lavado.

La bomba tiene que ser una bomba especial para ácido sulfúrico al 7 % ($d=1.050$ g/ml) cuyo costo asciende a \$ 825 + IVA ($3\text{m}^3/\text{h}$ a 10 mcl. una bomba " MARZO" modelo DEP-25-F con motor $3/4$ HP.).

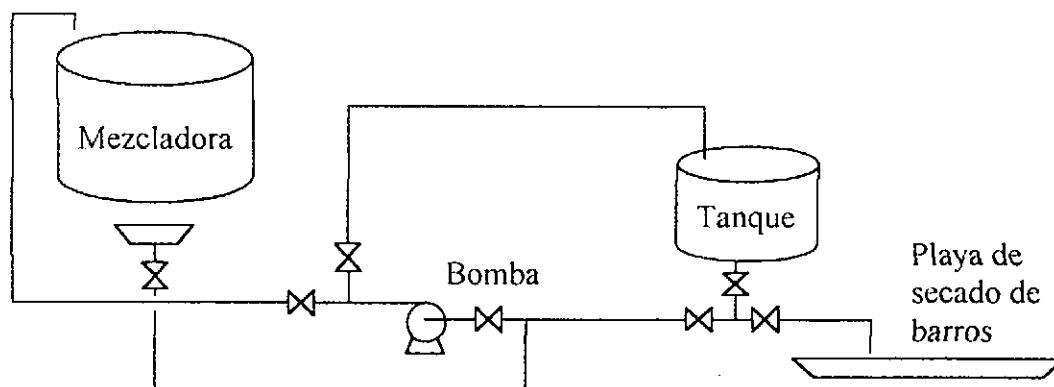
El costo de la bomba es de:.....(F) \$ 981,75

La inversión total es de: (E) + (F) = 1805,75 \$ (II)

El período de recupero está estimado en:

$$\text{PRI} = \frac{1805,75\$}{521,2 \frac{\$}{\text{mes}}} = 3,46 \text{ meses}$$

ESQUEMA DE LA INSTALACIÓN



Nomenclatura

V_u : volumen de agua unitario (por operación), [m^3 / operación]

q : cantidad de operaciones de lavado por unidad de tiempo [N° operaciones/ θ]

C_u : costo unitario del agua para lavado [$\$/\text{m}^3$]

R: recuperación porcentual

G_{molineda} : caudal másico de salida de molienda [$\text{kg PbO}^* / \theta$]

G_{empaste} : caudal másico de salida de empaste [$\text{kg PbO}^* / \theta$]

S: monto ahorrado, [\$/ θ]

W_{PbO^*} : masa de PbO* recuperado por unidad de tiempo, [kgPbO*/ θ]

$C_{u_{PbO^*}}$: costo unitario del PbO*

C: costo del tratamiento de efluentes, [\$/ θ]

$V_{camión}$: capacidad volumétrica del camión atmosférico, [m^3 / camión]

p_{flete} : precio unitario de un viaje de camión atmosférico, [\$ / camión]

C^* : costo alternativo del tratamiento de efluentes, [\$/ θ]

W_{NaOH} : masa de NaOH empleada por unidad de volumen de efluente, [kg NaOH / m^3]

p_{NaOH} : precio unitario del NaOH, [\$ / kg]

Las cotizaciones de precios de los insumos fueron suministradas por la empresa Baterplac, en fecha 08/10/02.

Las cotizaciones de equipos y accesorios fueron realizadas por Bombas Marzo y Gas Service, en diciembre de 2002.

**ANEXO IV: PROPUESTA 3.2:
REDUCCIÓN DE LOS LOTES DE PRODUCCIÓN**

Propuesta

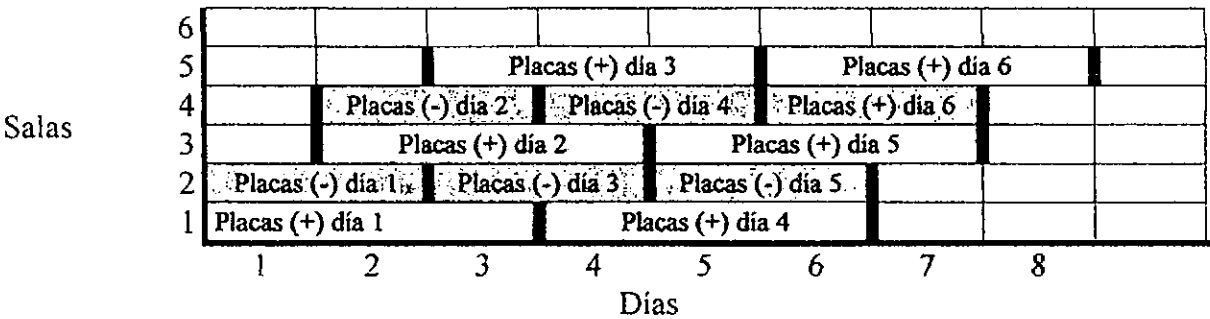
1) ESTABLECER LOTES DE PRODUCCIÓN MÁS PEQUEÑOS.

La disminución de los lotes de producción se realiza con un cambio en la operación de la máquina mezcladora y la consecuente modificación del empastado de placas. El cambio está dado en la producción diaria de pasta (actualmente se produce pasta de un solo tipo por día), proponiendo la producción de pasta de los dos tipos, primero la pasta positiva y luego la pasta negativa.

La propuesta también incluye dividir las salas de secado en dos, con una capacidad cada una de aproximadamente 8 - 10 carros por sala, con lo cual la producción actual de 16 carros por día podría colocarse en dos cámaras. Con este método se espera lograr un mejor secado y curado de las placas debido a que el secado sería más homogéneo, permitiendo un mejor control de calidad.

El ahorro de esta propuesta está dado en base a un menor almacenamiento de los stocks intermedios de las placas positivas y negativas ya curadas. Los lotes de producción más pequeños se obtienen trabajando con placas positivas y negativas en un solo día. También se alcanza un mayor control y una mejor programación de la producción.

El siguiente esquema grafica la posible programación de la producción de placas acorde a la nueva propuesta.



Como se puede ver en el diagrama de carga de las salas de secado, no se presenta ningún problema con el uso de las cámaras de secado, quedando una vacía como pulmón.

Los costos que se toman en cuenta son solamente los de las construcciones de tres paredes divisorias, de tamaño 8 m por 3 m aproximadamente, monto que asciende a:

Materiales	1100 ladrillos.....	510 \$
	4,5 m ³ de arena.....	60 \$
	30 bolsas de cal.....	45 \$
	6 bolsas de cemento.....	96 \$
	Subtotal materiales.....	711 \$
Mano de obra.....		400 \$
TOTAL.....		1111 \$

ANEXO V:
PROPUESTA 3.3:
INSTALACIÓN DE ÁCIDO SULFÚRICO

Situación actual

La situación actual del circuito de ácido sulfúrico, ya descripta en el cuerpo principal del informe, se detalla en el diagrama de flujo 1 mostrado en el ANEXO III.

Propuesta

Se propone reemplazar el sistema de impulsión por una bomba adecuada para la solución de ácido sulfúrico de la más alta concentración, según el Diagrama de Flujo 2.

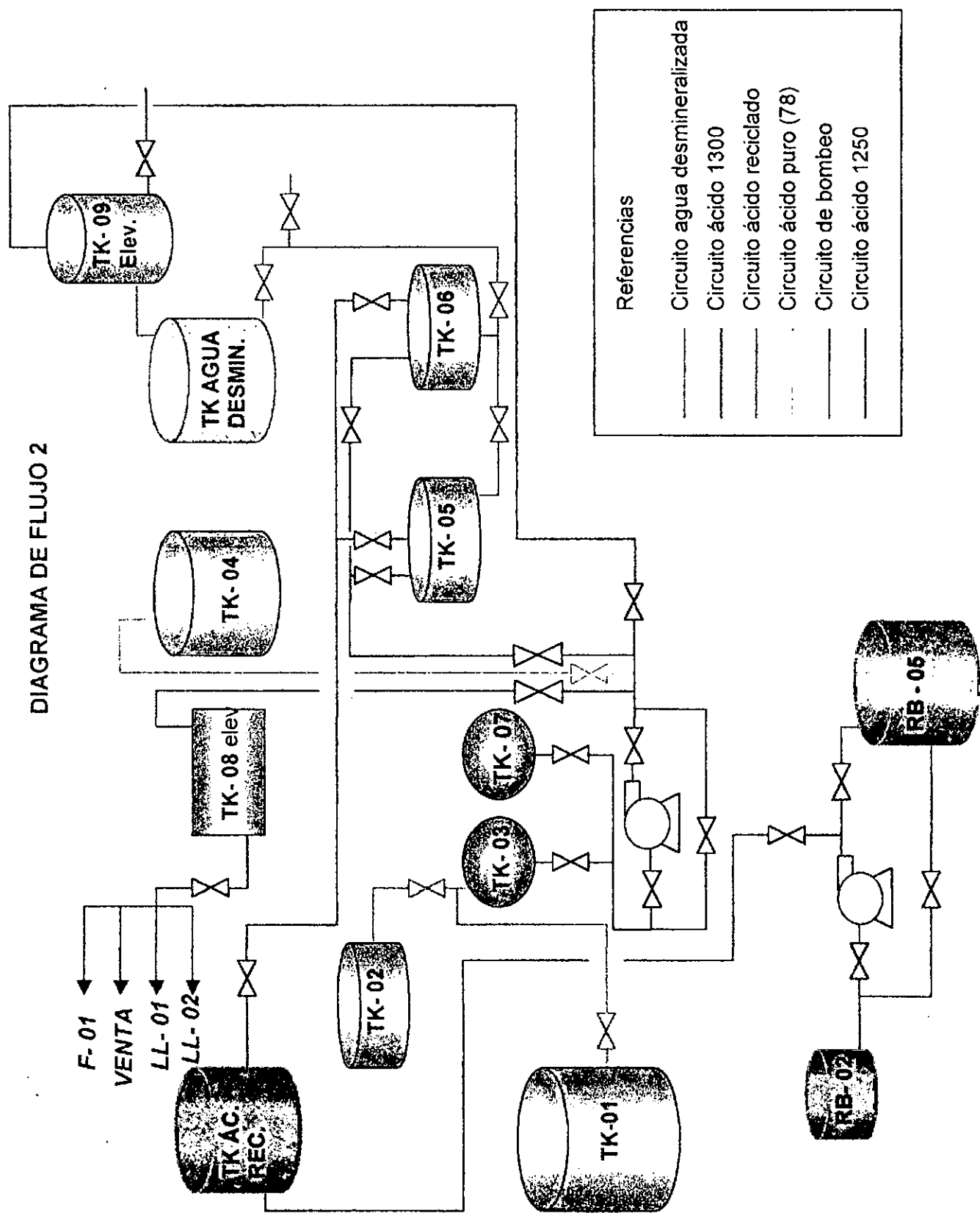
Los costos de la inversión incluyen;

Item		Cantidad	Precio unitario \$	Precio \$
Bomba modelo DEP-19 Ø 2" x Ø 1" de polipropileno, provista con motor eléctrico de 3 HP (Bombas Marzo, cotización de fecha 06/12/02) U\$S 657.00 + IVA		1	2767.70	2791.13
Línea de PP Aquasystem, longitud 4m, 1"(*)		5	27.30	136.50
Válvulas PP, 1"(*)		7	31.90	223.30
Accesorios (*)	Codos 90°	10	1.60	16.00
	Niples	10	1.20	12.00
TOTAL				3178.93

(*) las cantidades son estimativas, por cuanto se requiere un relevamiento cuidadoso de la instalación para establecerlas fehacientemente, y con el sólo fin de determinar un costo aproximado de la modificación.(Datos cotizados por Gas Service, fecha 06/12/02).

Respecto a los ahorros vinculados a esta inversión, vienen directamente relacionados con los costos evitados en caso de accidentes personales y ambientales. En el primer caso, por pérdidas de días de trabajo, gastos médicos y eventuales costos por acciones legales del personal; en el caso de accidentes ambientales, por derrame de ácido, escurrimiento al predio -sin piso impermeable- y consecuente percolación a través del suelo, aparecen involucrados los costos de saneamiento que implica su ulterior remediación. La valoración de tales ahorros requieren de información adicional para ser calculada.

DIAGRAMA DE FLUJO 2





ing. claudia m. borré

INFORME EMPRESA JAMO

en el contexto del
**PLAN PROVINCIAL DE PRODUCCIÓN LIMPIA
(3PL)**

financiado por CFI
instrumentado por SeMADeS



Secretaría
de Medio
Ambiente
y Recursos
Naturales
Sistema de
Gestión de
Calidad

Diciembre de 2002

AUTOR:

Ing. Claudia M. Borré

COLABORADORES:

MSc. Guillermo Panzeri

Gustavo Barbarán

RESUMEN:

El proyecto 3PL se inscribe en la concepción de la Producción Limpia que conlleva consideraciones relativas a los recursos humanos y a la optimización de los procesos, respecto a tecnologías, procedimientos y uso sustentable de recursos naturales. La eficiencia ambiental se traduce así en eficiencia económica, constituyendo un factor de competitividad.

Se realiza, en primer lugar una descripción del ambiente circundante para conocer sus características generales y la vulnerabilidad. Debido a que los efluentes líquidos son los más importantes en esta actividad industrial y a la presencia de partículas gruesas en los suelos, los acuíferos son vulnerables en esta zona.

Luego son descriptos los procesos y operaciones de la producción de cuero al tanino, comenzando por las operaciones previas tales como el salado de los cueros, continuando con los trabajos de preparación de las pieles para el curtido, el curtido propiamente dicho y se finaliza con las operaciones de acabado de los cueros.

Se realizan propuestas de mejoras a largo y a corto plazo y se analizan económicamente estas últimas, ya que estas permiten reducir costos e impactos de manera casi inmediata. Se realizaron las siguientes propuestas:

1. recuperación de los taninos en el proceso de curtido,
2. mejoramiento de la planta de tratamiento,
3. cercado del predio,
4. sugerencias: donde se proponen las mejoras a largo plazo.

Del presente trabajo surgen asimismo las necesidades de capacitación del personal, al igual que los requerimientos para la implementación de Sistemas de Gestión, elementos que serán desarrollados en la siguiente fase.-

ÍNDICE

1	DESCRIPCIÓN AMBIENTAL INICIAL.....	1
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
2.1	<i>Memoria descriptiva.....</i>	1
2.1.1	<i>Recepción de materias primas.....</i>	1
2.1.2	<i>Salado de cuero fresco.....</i>	2
2.1.3	<i>Producción de cuero suela.....</i>	2
2.2	<i>Diagrama de flujo.....</i>	4
2.3	<i>Instalaciones auxiliares.....</i>	5
2.4	<i>Planta de tratamiento.....</i>	5
3	CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA INFORMACIÓN DE LAS PLANILLAS DEL DIA	7
4	PROPUESTAS.....	9
4.1	<i>Recuperación de taninos.....</i>	9
4.2	<i>Planta de tratamiento.....</i>	9
4.3	<i>Cercado del predio.....</i>	9
4.4	<i>Sugerencias.....</i>	10
5	SISTEMA DE GESTIÓN SALTA.....	12
5.1	<i>Establecimiento de políticas.....</i>	13
5.1.1	<i>Políticas.....</i>	13
5.1.2	<i>Objetivos.....</i>	15
5.1.3	<i>Metas.....</i>	15
5.2	<i>Formulación del plan.....</i>	17
5.2.1	<i>Programa.....</i>	17
5.3	<i>Protocolo de auditorías.....</i>	17
ANEXOS		
Anexo I	Descripción ambiental inicial.....	1
Anexo II	Diagrama de flujo de la empresa.....	1
Anexo III	Propuesta 3.1- Recuperación de taninos.....	1
Anexo IV	Propuesta 3.2- Planta de tratamiento.....	1
Anexo V	Propuesta 3.3- Cercado del predio.....	1

1. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL INICIAL

En cada Informe entregado a las empresas se incluyó la descripción ambiental correspondiente, según puede verse en el ANEXO C-I.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se elaboró una memoria descriptiva detallada para cada empresa, cuyas líneas generales ya se plantearon en el cuerpo C de este Informe.

2.1 *Memoria descriptiva*

La empresa se dedica al curtido de cueros vacunos y caprinos y su volumen de producción es de 500 a 600 cueros por mes.

Cada vez que se carga un fulón se hace con 2800 a 3000 kg de cuero.

Los fulones de aproximadamente 21 m³, se llenan con agua hasta un 30% de su volumen, ya que el resto es cuero e insumos. El consumo de agua durante lavado de fulón es de 200 L/min.

2.1.1 *Recepción de Materias Primas*

Las materias primas consisten en cuero fresco y cuero seco de vacunos y caprinos, que se almacenan en un sector destinado a ello. Los cueros vacunos pesan de 50 a 60 kg cada uno.

La sal común, ácido sulfúrico, tanino, alumbre de potasio, aceites, cal, sulfuro de sodio, sulfato de amonio, meta bisulfito de sodio, ácido oxálico y alumbre se almacenan en otras partes de la planta.

2.1.2 *Salado de cuero fresco*

Los cueros crudos (cueros verdes) se salan para su conservación, para ello se coloca en ambos lados de cada cuero un total de 5 kg de sal y de esta manera se preservan hasta su uso.

2.1.3 *Producción de cuero suela*

Primer lavado: Devuelve a la piel su estado de hinchamiento natural y elimina la suciedad (barro, sangre, estiércol, microorganismos) así como sustancias proteicas solubles y agentes de conservación (sal). El procedimiento consiste en lavar los cueros con agua durante dos horas.

Pelado: Luego del remojo, las pieles suficientemente hidratadas, limpias, con algunas proteínas eliminadas de su estructura, pasan a la operación de pelado, donde se pretende, por un lado, eliminar del cuero la epidermis junto con el pelo o la lana, y por otro aflojar las fibras del colágeno con el fin de prepararlas apropiadamente para los procesos de curtido. Se realiza con cal y sulfuro de sodio. El procedimiento se realiza en el mismo tanque en el que se realiza el lavado y los efluentes se derivan a la laguna de tratamiento.

Descarnado: El proceso consiste en pasar la piel por medio de un cilindro neumático de agarre y otro de cuchillas helicoidales muy filosas. La piel circula en sentido contrario a este último cilindro, el cual está ajustado de tal forma que presiona a la piel, lo suficiente, para asegurar el corte (o eliminar definitivamente) sólo del tejido subcutáneo (grasa y/o carne) adherido a ella.

Segundo lavado: Este lavado se realiza como una etapa previa al desencalado para eliminar restos sólidos que quedaron en la etapa del descarnado. Se realiza con agua y dura aproximadamente dos horas.

Desencalado: El desencalado sirve para la eliminación de la cal contenida en el baño de pelambre y para el deshinchamiento de las pieles. Se realiza en el mismo tanque del segundo lavado. Los insumos que se utilizan son sulfato de amonio y meta bisulfito de sodio.

Tercer lavado: Una vez vaciado el tanque de los licores de desencalado se realiza un lavado para eliminar las sustancias usadas en el proceso de desencalado.

Piquelado: La operación de piquelado se realiza con el fin de abrir los poros del cuero para una mejor fijación de los taninos con que se llevará a cabo el curtido. Los insumos usados son ácido sulfúrico y sal.

Curtido: El curtido es la transformación de cualquier piel en cuero. En esta empresa se realiza el curtido con tanino. Este curtido dura 36 horas. Al finalizar, se recupera el agua con tanino en un 80% y se vacía de cueros el fulón, que es enjuagado con agua para eliminar los barros.

Primer estirado o desvenado: En esta operación se ajusta el espesor del cuero al deseado. El objetivo principal es conseguir cueros de espesor uniforme, tanto en un cuero específico como en un lote de cueros. Se realiza con máquinas de rebajar que constan de un cilindro con cuchillas con filo helicoidal, una piedra de afilar que mantiene las cuchillas afiladas, una mesa operativa, un cilindro transportador y un cilindro de retención que mantiene el cuero para que no se lo lleve la máquina. En aquellas máquinas que no tienen este cilindro, la retención la realiza el propio operario con su cuerpo.

Seccionado: El seccionado de los cueros tiene como objetivo retirar pequeñas partes totalmente inaprovechables y eliminar las partes desgarradas, buscando un mejor aspecto final. El seccionado mejora la presentación de los cueros y también facilita el trabajo de las operaciones siguientes. En los recortes realizados se retira lo estrictamente necesario, para no reducir considerablemente el área o el peso de los cueros. Se realiza con cuchillas más afiladas.

Depósito: Este depósito consiste en un almacenamiento intermedio de los cueros. Para eso se cuelgan dentro del tinglado en un entramado de madera.

Blanqueo: El blanqueo tiene por objetivo lograr una uniformidad en el color de los cueros y para eliminar las manchas; para ello se tratan los cueros, en seco, con ácido oxálico, alumbre y aceites.

Depósito: Este almacenamiento se realiza previo a otra operación de estirado.

Segundo estirado o desvenado: Se realiza para darle un espesor uniforme final a los cueros, en la misma máquina del desvenado.

Secado: Se secan los cueros manteniéndolos planos hasta alcanzar un contenido final de humedad del orden del 10-12%, pero fundamentalmente para obtener el mayor rendimiento posible de superficie y retirar parte de su elasticidad, alcanzando una estabilidad de la forma, obteniendo un cuero más armado.

Secado en estufa: El objetivo de esta tarea es el mismo que el de secado, pero actualmente no se realiza por una cuestión de costos. La estufa utiliza leña como combustible y consiste en una sala con un entramado de madera donde se cuelgan los cueros a secar.

Compresión: La compresión se realiza con el objeto de darle la dureza adecuada a los cueros para suela. Se realiza a máquina. Al terminar esta operación los cueros se almacenan y están listos para su comercialización o posterior conformado de las suelas.

La empresa también realiza en forma artesanal la producción de cuero blanco y de cuero de cabra.

2.2 Diagrama de flujo

El diagrama de flujo del proceso de cuero suela se detalla en el ANEXO I.

2.3 Instalaciones auxiliares

Agua: el agua que se utiliza en todas las operaciones es agua de pozo propio, sin tratamiento alguno. El caudal máximo de operación que soporta la bomba es de 200 L/min.

Electricidad: Se utiliza trifásica de 380V para la fuerza motriz y monofásica de 220V para iluminación.

2.4 Planta de tratamiento

Los líquidos residuales de las distintas secciones de la fábrica son recogidos mediante una canaleta central que los conducen de salida de fábrica, la misma que lleva el líquido a la planta de tratamiento.

La planta de tratamiento esta constituida por varias unidades de operación donde se realizan los tratamientos físicos químicos y biológicos.

Los efluentes industriales llegan a la planta de tratamiento mediante una canaleta donde se ubica un sistema de reja fina de limpieza manual para retener todos los sólidos flotantes de más de 15 mm. Los sólidos retenidos son extraídos manualmente, colocándolos en un contenedor, posteriormente la reja es lavada con agua a presión y nuevamente colocada. Los sólidos descargados en el contenedor son luego retirados de la planta.

El agua residual filtrada pasa seguidamente al tanque interceptor de grasas y aceites, el que realiza la retención de estos materiales, que son extraídos diariamente por el personal de operación a cargo.

El efluente líquido del tanque interceptor pasa a una cámara de mezcla donde se le adiciona un coagulante líquido y una solución alcalina, las cuales producen una desestabilización de las partículas coloidales, las que comienzan su precipitación con el fin de producir su floculación y separación del líquido.

La operación de floculación se realiza en una cámara floculadora de flujo horizontal y de pantallas, desarrollando en el circuito del proceso el aglutinamiento de partículas, llamado flocs, los cuales son separados del agua en los decantadores.

El efluente del floculador pasa al decantador donde, debido a su baja velocidad de flujo, los flocs decantan debido a la fuerza de gravedad y a su velocidad de sedimentación. Se limpia cada 3 meses mediante una bomba.

El efluente líquido del decantador pasa al siguiente proceso: laguna facultativa y el efluente sólido del decantador es extraído o sacado y depositado en playas de secado.

El agua que entra en la laguna contiene pequeñísimos flocs no sedimentados en el proceso anterior y también contiene microorganismos aeróbicos y facultativos, lo que permite el desarrollo de biomasa, degradando la materia orgánica y estabilizándola, por lo que la carga contaminante se ve disminuida notablemente debido al gran tiempo de permanencia.

El agua que sale de la laguna aún contiene microorganismos que deben ser eliminados mediante el agregado de un desinfectante, por lo que resulta necesario una cámara de cloración en la que se realice la mezcla del hipoclorito con el agua.

El agua de la salida de la cámara de cloración, mediante un conducto cerrado, es volcada en el cauce receptor, el arroyo Isasmendi, a través de un vertedero apropiado.

Playa de secado de barro: el producto de la limpieza de los decantadores y sedimentadores se transporta a una playa de secado de barro, desde donde es llevado a un contenedor de residuos sólidos. Los barro consisten principalmente en pelos, pedazos de cuero, tanino y suciedad.

3. CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA INFORMACIÓN DE LAS PLANILLAS DEL DÍA

De la ejecución del DÍA y la confección de las planillas correspondientes, donde se valoraron los aspectos e impactos ambientales (Anexo C IV), se extraen las siguientes conclusiones:

El impacto sobre el arroyo Isasmendi es importante, ya que en el período de estiaje donde no existe escurrimiento natural en este curso de agua, el caudal se encuentra constituido por los efluentes de la planta, que se acumulan en el cauce formando una laguna. En la época de creciente los taninos, si bien son sustancias de origen natural, la alta cantidad e oxígeno necesario para descomponerlo, hace disminuir la concentración de este elemento en el agua, tornándola no apta para el normal desarrollo de la vida acuática y para ser bebida por el ganado.

- ✓ La contaminación del agua resulta pues el principal impacto de la empresa, ya que se usan grandes cantidades de la misma. La planta de depuración, presenta problemas operativos no cumpliendo eficientemente su tarea.
- ✓ El tanino en suspensión y los aceites pasan a través del sistema sin ser removidos y un fuerte olor surge del sedimentador secundario.
- ✓ Los barros extraídos del sistema son acumulados en contenedores, produciendo olores y que finalmente son dispuestos en el relleno sanitario de Salta.
- ✓ Se produce percolación de efluentes porque con el caudal máximo la canaleta del sedimentador primario se ve desbordada. De allí que se propuso un replanteo de la planta de depuración.
- ✓ Los olores y vectores provenientes del contenedor de residuos sólidos impactan negativamente sobre la salubridad del ambiente de trabajo y en las viviendas contiguas. Se propuso contra este impacto cubrir el contenedor y la realización de fumigaciones.

- ✓ El ruido por la operación de la máquina desvenadora provoca un fuerte impacto auditivo, pero se ve mitigado por el uso de protectores.
- ✓ Entre los riesgos más significativos puede citarse el de caídas en los sedimentadores y laguna que componen la planta de depuración, seguido de golpes y hasta muerte por asfixia; ello hace necesario evitar el ingreso irrestricto de personas a esta zona en particular y a la curtiembre en general. De allí que se propuso construir un alambrado que limite el acceso de terceros.
- ✓ Al faltar protecciones en partes móviles de máquinas pueden dar lugar a pérdidas de brazos o piernas de los operarios. Se propuso que deben colocarse las protecciones correspondientes.
- ✓ Otro riesgo importante es el de aplastamiento de extremidades al utilizar la máquina planchadora, que como consecuencia puede traer la pérdida de las mismas.
- ✓ El riesgo de quemaduras por salpicaduras de ácido sulfúrico es mitigado por medio del uso de guantes botas, delantales y cascos.
- ✓ Los cortes practicados al cuero o el pelado manual por medio de cuchillas pueden provocar heridas en las extremidades del personal. Un buen adiestramiento y concientización son las armas más eficaces contra estos riesgos para lo cual se prevé un curso de capacitación.
- ✓ Respecto a los datos de la Auditoría de Desechos, puede decirse que fueron insuficientes para la síntesis de la información y elaboración de propuestas, más allá de las aquí presentadas.

4. PROPUESTAS

4.1 *Recuperación de taninos*

La propuesta es una optimización en el proceso de recuperación de los licores de la operación de curtido. El proceso actual de recuperación de taninos es manual, provocando pérdidas del extracto y de tiempo de operación.

Se evalúa la implementación de un sistema que contemple el transporte de los licores incluyendo tanque de recepción y bomba de impulsión. También se evalúan las inversiones a realizar y los ahorros posibles con el nuevo sistema de operación. El valor calculado indica que la recuperación de las inversiones a realizar para la implementación de la propuesta es de tres meses y medio, siendo la inversión inicial de \$ 2530. Los cálculos se encuentran en el ANEXO II

4.2 *Planta de tratamiento*

La planta de tratamiento es una parte crítica del proceso actual de JAMO S.A.. El buen funcionamiento de dicha planta es esencial como parte de una política ambiental fundada en el respeto al medio ambiente. Actualmente no funciona correctamente debido a una conjunción de desaciertos en el dimensionamiento, la construcción y la operación de la planta. Las propuestas aquí analizadas tienden a mejorar tal situación.

4.3 *Cercado del predio*

Se propone construir un alambrado entre la tranquera trasera y la pared este de la edificación donde se encuentra la oficina, teniendo esto como objetivo el evitar el ingreso de personas y animales al predio donde se encuentra la curtiembre, para reducir riesgos de accidentes. El costo total de la obra se estimó en \$ 650. El detalle de los costos de la obra se encuentra en el ANEXO III.

4.4 Sugerencias

La empresa JAMO entra al programa 3PL con la intención de desarrollar Sistemas de Gestión Ambiental y de Higiene y Seguridad, para que los provea de un marco básico para mejorar su situación ambiental y de seguridad.

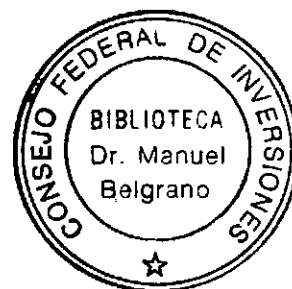
Entre los requisitos previos para la implementación de estos sistemas se tiene la necesidad de una estructura administrativa y productiva suficientemente desarrolladas y que en JAMO se encuentran en un estado incipiente. Para poder llegar a estructurar uno de estos planes que plantea el 3PL, se necesitaría delinear los objetivos para decidir cual es el perfil que la empresa está decidida a encarar.

Estandarización de las operaciones: El proceso actual tiene características artesanales, realizándose las operaciones sin seguir procedimientos establecidos de antemano, sólo guiándose por la experiencia del personal de planta. La programación y estandarización de la producción son elementos claves para un control de la eficiencia de la planta. La estandarización implica un control de cómo se llevan a cabo las operaciones, mientras que la programación de la producción implica cuándo se llevará a cabo la producción.

Inversiones: Las necesidades de inversión en equipamiento y obras civiles son evidentes, esto podría considerarse como un gasto si se tiene como paradigma de operación a la situación actual de la empresa. Si el objetivo de la empresa es el de progresar, necesitará de este tipo de inversiones para crear un ambiente laboral más adecuado y seguro para los trabajadores.

Entre las inversiones necesarias se citan algunas:

- ✓ Modernización del sistema eléctrico de la planta.
- ✓ Alambrado perimetral completo.
- ✓ Rediseño de la canaleta central de desagüe.
- ✓ Adquisición de matafuegos y señalización.
- ✓ Protección de equipos y partes móviles.



Asignación de recursos: Ante las mejores perspectivas en el sector industrial por el aumento de la producción, debería priorizarse la asignación de recursos para el reemplazo de maquinaria y la automatización de procesos.

Personal: La capacitación del personal de planta es algo inherente a una empresa organizada. El aporte permanente de un profesional sería de gran ayuda para la empresa.

Pequeñas acciones para el mejoramiento: consisten en sólo algunas horas de trabajo o adquisiciones de bajo costo:

- ✓fumigaciones periódicas
- ✓limpieza del predio (sobre todo chatarra)
- ✓colocación de una "tapa" o funda- plástica o media sombra-sobre el contenedor.

5. SISTEMA DE GESTIÓN SALTA (SGS)

Refrescando los conceptos planteados en el Anexo C-VI, se propusieron a las empresas algunos ejemplos de aplicación particular a cada una.

Según la familia de normas ISO 14000, un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) se define como la parte de la función de la gestión global que incluye estructura organizativa, planificación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, realizar, revisar y mantener la política ambiental.

Ello incluye:

1. La definición de la **política ambiental**, entendida como la declaración por la organización de sus intenciones y principios relativos a su desempeño ambiental global, que provee un marco para la acción y para enunciar sus objetivos y metas ambientales;
2. La **planificación**, que incluye la determinación de los aspectos e impactos ambientales, las exigencias legales u otras que rigen la actividad, la definición de los objetivos y metas ambientales, que contribuyen al establecimiento del programa ambiental;
3. La **implementación**, donde se fijan estructuras y responsabilidades, la capacitación y concientización del personal, se define la documentación y los mecanismos de control de documentos y operaciones, y se establecen las acciones ante emergencias;
4. El **control y acciones correctivas**, donde se introducen monitoreos y mediciones, no conformidades y acciones correctivas y preventivas, los registros y auditorías del SGA;
5. La **revisión de la gestión** por la alta gerencia, de donde surgen modificaciones que propenden al **mejoramiento continuo**, filosofía de gestión empresarial que promueve la revisión constante de su performance y elevación de los estándares, en sus distintos niveles.

(ISO 14001)

La planificación incluye el DIA (Diagnóstico Inicial Ambiental) o RAI (Revisión Ambiental Inicial), que consiste en un relevamiento del desempeño ambiental de una empresa, y que sirve como punto de partida o línea de base ambiental para el posterior desarrollo de un SGA.

5.1 *Establecimiento de Políticas*

5.1.1. *Políticas*

Política ambiental: declaración por la organización de sus intenciones y principios relativos a su desempeño ambiental global, que provee un marco para la acción y para enunciar sus objetivos y metas ambientales.

La política ambiental es un compromiso asumido por la empresa con la sociedad de cuidar el ambiente. Debe ser elaborada por los administradores de la empresa o los dueños. La política actúa de guía para la elaboración posterior de objetivos y metas.

Debe hacerse hincapié en la prevención de la contaminación, en el cumplimiento de la ley y compromisos asumidos y sin lugar a dudas al mejoramiento continuo que es el objetivo de los SG.

La política deberá considerar los puntos siguientes:

- Misión, visión, valores esenciales y convicciones de la organización.
- Requisitos de las partes interesadas y comunicación con ellas.
- Mejoramiento continuo.
- Prevención de la contaminación.
- Principios rectores.
- Coordinación con otras políticas organizativas.
- Condiciones locales o regionales específicas.
- Cumplimiento con reglamentaciones ambientales vigentes, leyes y otros criterios a los que la organización suscriba

La política podrá establecer compromisos para:

- **Minimizar los impactos ambientales adversos significativos de nuevos desarrollos mediante procedimientos y planes de gestión ambiental integrados.**
- Desarrollar procedimientos de evaluación del desempeño ambiental e indicadores asociados.

- Incorporar conceptos del ciclo de vida.
- Prevenir la contaminación, reducir los residuos y el consumo de recursos, y comprometerse para recuperar y de ser factible reciclar en vez de descartar.
- Educar y entrenar.
- Compartir la experiencia ambiental.
- Vincularse y comunicarse con las partes interesadas.
- Trabajar por el desarrollo sustentable.
- Estimular el uso de SGA a proveedores y contratistas.

Ejemplo de política ambiental:

Nuestra empresa elabora productos de excelente calidad y buen precio para el mercado local y mundial.

Para ello se compromete a producir respetando el medio ambiente y previniendo la contaminación.

El cumplimiento de la ley y el mejoramiento continuo de las prestaciones ambientales son de importancia capital para nuestra empresa.

Fecha

Firma

Cargo

Desempeño ambiental: resultados medibles del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), vinculados al control de los aspectos ambientales, según su política ambiental.

Prevención de la contaminación: uso de procesos, práctica, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, incluyendo reciclado, tratamiento, cambios de procesos, mecanismos de control, empleo eficiente de recursos, sustitución de materiales, etc. Los beneficios potenciales de estas técnicas consideran la reducción de los impactos ambientales adversos, el mejoramiento de la eficiencia y reducción de costos.

5.1.2. *Objetivos*

Objetivo ambiental (ISO 14000): meta ambiental global que pretende lograr la organización, surgida de la política ambiental, cuantificada cuando sea factible.

Los objetivos ambientales son los empeños o compromisos de la organización para cumplir con lo fijado en la política, de la cual provienen. Tienen un carácter general, lo cual significa que no suelen ser cuantificados.

Los objetivos podrán incluir compromisos para:

- Reducir residuos y pérdidas de recursos.
- **Diseñar productos de modo de minimizar su impacto ambiental durante la producción, el uso y su disposición.**
- Controlar el impacto ambiental de las fuentes de materias primas.
- Promover la conciencia ambiental entre los empleados y la comunidad.

Ejemplos de objetivos para una curtiembre:

- Reducir la emisión de taninos en el agua.
- Reducir uso de sulfuro de sodio en pelado.
- Vender o aprovechar todos los cortes de cuero curtido.
- Reducir el número de accidentes laborales.
- Reducir el consumo de insumos por kg de cuero donde sea técnicamente factible.

5.1.3. *Metas*

Meta ambiental (ISO 14000): requerimiento de desempeño detallado, en lo posible cuantificado, aplicable a la organización, total o parcialmente, derivada de los objetivos ambientales y necesarias para cumplir tales objetivos.

Las metas ambientales son los empeños o compromisos de la organización para cumplir con lo fijado en los objetivos, de los cuales provienen. Tienen un carácter mas detallado que

los objetivos. Se establece una cuantificación, el área o sector en donde se aplicarán y el periodo de tiempo para cumplir el objetivo.

Ejemplos de metas para una curtiembre:

- Reducir la emisión de taninos en el agua en un 10% durante 2003.
- Reducir uso de sulfuro de sodio en la operación de pelado un 5% durante el próximo año.
- Hasta finalizar 2003, vender el 50% de todos los cortes de cuero curtido a fábricas de carteras y con el otro 50% tercerizar la fabricación de carteras para el mercado local.

. A partir del objetivo de reducir el número de accidentes laborales se desprenden las siguientes metas:

- Colocar dentro de las dos próximas semanas las protecciones que corresponden a cada máquina.
- Capacitar sobre la seguridad en el uso de los equipos.

Elegir los indicadores adecuados para medir los progresos hacia los objetivos, ejemplos:

- Cantidad de materias primas y energía utilizadas.
- Cantidad de emisiones (CO₂, etc.)
- Residuos liberados por cantidad de producto terminado.
- Eficiencia de uso de materiales y energía.
- Número de incidentes (Emisiones que superan los límites, etc.).
- Número de accidentes ambientales (Descargas no previstas, etc.).
- Porcentaje de residuos reciclados.
- Porcentaje de material reciclado empleado en el embalaje.
- Número de kilómetros-vehículo por unidad de producción.
- Cantidades de contaminantes específicos (NO_x, SO₂, etc.).
- Inversiones en protección del medio ambiente.
- Número de causas o juicios.
- Área de tierras dispuesta aparte para la vida silvestre.

Para una curtiembre se puede utilizar como indicador ambiental, m³ de agua por kg de cuero terminado, por ejemplo.

5.2. *Formulación del Plan.*

5.2.1 *Programa*

En un programa se fijan las responsabilidades, la asignación de los recursos, que se va a hacer y como se va a hacer.

El programa tentativo realizado se encuentra en el ANEXO C V

5.3. *Protocolo de Auditoría*

En base al DÍA se elaboraron los protocolos de auditoría que podrán consultarse en el ANEXO C VII.

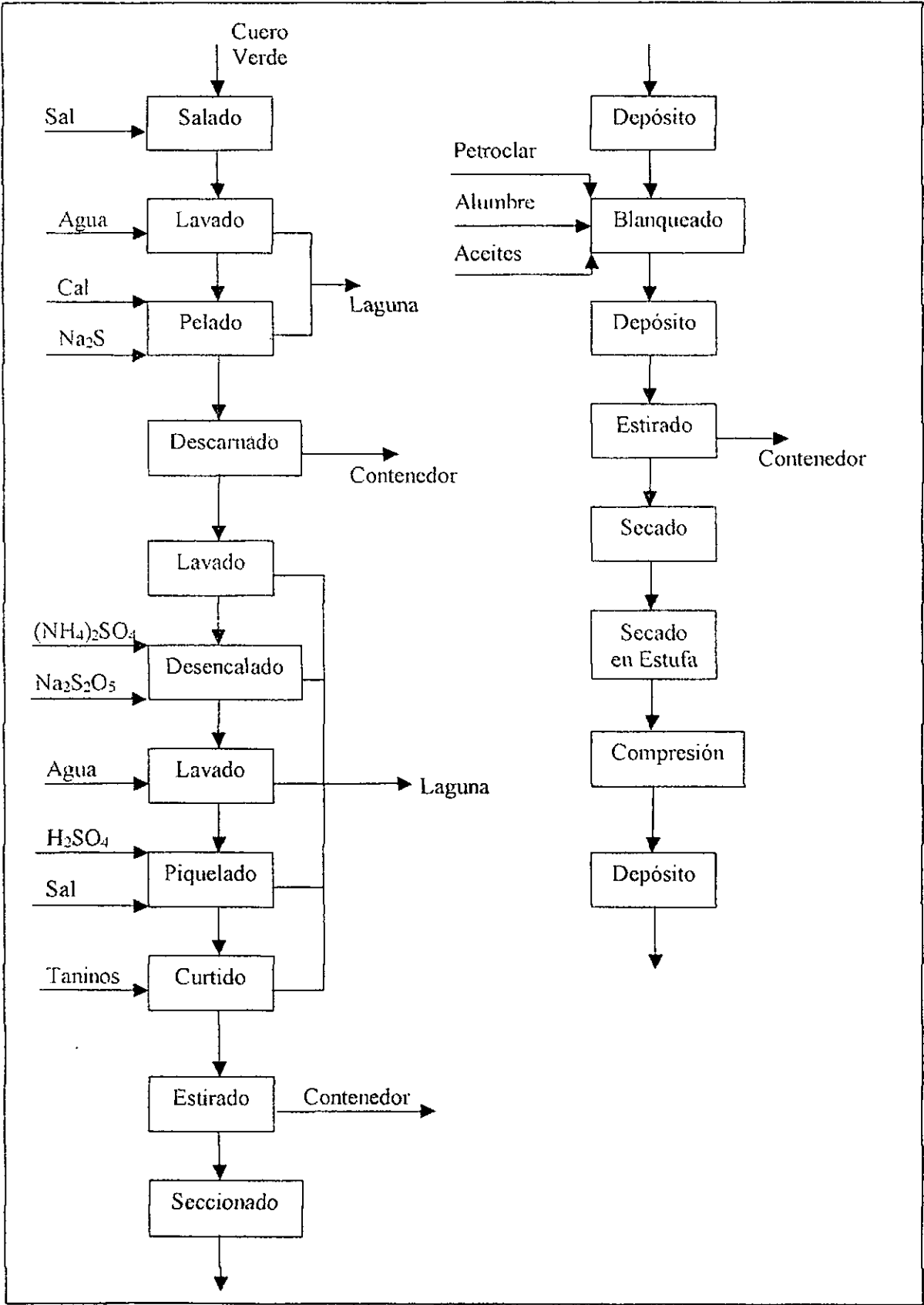
El primero es un protocolo de auditoría de documentos con especial énfasis en la documentación que atestigüe la existencia y funcionamiento de un Sistema de Gestión.

El segundo es útil para una auditoría ambiental y de higiene y seguridad en el predio industrial.

ANEXOS

ANEXO I: DIAGRAMA DE FLUJO

ANEXO II Diagrama de flujo de la empresa



ANEXO II:
PROPUESTA 3.1- RECUPERACIÓN DE TANINOS

Situación Actual:

En JAMO S.A. se realiza el curtido con taninos. La operación de curtido dura 36 horas, período durante el cual se tratan aproximadamente 50 cueros en una solución de agua y extracto de quebracho. Al finalizar, se recupera el agua con taninos y se extraen los cueros del fulón, que es enjuagado con agua para eliminar los barro.

Actualmente, se recuperan del proceso de curtido los taninos usados con ese fin. Según datos suministrados por la empresa, se recupera entre 80 y 90 % de los taninos que no se fijaron al cuero durante la operación de curtido. El tanino se comercializa en bolsas de extracto de quebracho que contienen un 62 % de taninos y el resto se compone de insolubles y humedad. El uso de extracto de quebracho asciende a 1200 kg por operación de curtido en la cual se curten 3000 kg de cueros (50 cueros en promedio). El promedio de producción mensual es de 600 cueros por mes.

La instalación propuesta incluye un tanque receptor de los licores provenientes del curtido. Este tanque servirá como recipiente de los licores de curtido y a la vez permitirá la sedimentación de las sustancias insolubles que posee el extracto de quebracho, permitiendo su evacuación y posterior transporte a la playa de secado de barro. También se incluye la compra de una bomba para el transporte de los licores y una instalación de cañerías para la conexión del sistema.

Los ahorros que se originan son:

- 1) Recupero casi total de los taninos usados en el proceso de curtido.
- 2) Menores costos de mantenimiento en la planta de tratamiento de efluentes por una considerable disminución en el contenido de taninos y sólidos suspendidos.

Los costos de la instalación son:

- 1) Costo de una bomba de aproximadamente 30 m³/hr de caudal y 10 m.c.a., para sólidos suspendidos.
- 2) Costo de la instalación de una pileta de 13,5 m³ de capacidad para almacenar a todos los licores del proceso de curtido.

3) Sistema de cañerías y mangueras para la conexión del sistema.

También tendría que tenerse en cuenta una mejora sustancial en el entorno laboral y el medio ambiente, con una disminución de los olores en la planta de tratamiento, un efluente más limpio y mejores condiciones de operación en la planta.

Memoria de cálculo

La cantidad de taninos que se utilizan por mes viene dado por la ecuación

$$(1) \left(\frac{\text{kg extracto}}{\text{operación}} \right) \left(\frac{\text{kg taninos}}{\text{kg extracto}} \right) \left(\frac{\text{operaciones}}{\text{mes}} \right) = \left(\frac{\text{kg taninos}}{\text{mes}} \right)$$

los taninos recuperables en un mes son:

$$(2) \left(\frac{\text{kg taninos}}{\text{mes}} \right) \left(1 - \frac{\% \text{ de fijación de taninos}}{100} \right) = \left(\frac{\text{kg taninos recuperables}}{\text{mes}} \right)$$

los ahorros monetarios posibles son

$$(3) \left(\frac{\text{kg taninos recuperables}}{\text{mes}} \right) \left(\frac{\text{kg extracto}}{\text{kg taninos}} \right) \left(\frac{\text{precio}}{\text{kg extracto}} \right) (\% \text{ de recuperación}) = \left(\frac{\text{ahorros}}{\text{mes}} \right)$$

Entonces; teniendo los siguientes datos operativos de la empresa

$$\left(\frac{\text{kg extracto}}{\text{operación}} \right) = 1200$$

$$\left(\frac{\text{kg taninos}}{\text{kg extracto}} \right) = 0.62$$

$$\left(\frac{\text{operaciones}}{\text{mes}} \right) = 12$$

de la ecuación (1) resulta que: $\left(\frac{\text{kg taninos}}{\text{mes}} \right) = 8928$

si la fijación de los taninos en el cuero es de 40,70 %, de (2) queda que los taninos recuperables por mes son 5294,3 kg.

Si tenemos que:

$$\left(\frac{\text{kg extracto}}{\text{kg taninos}} \right) = 1,61$$

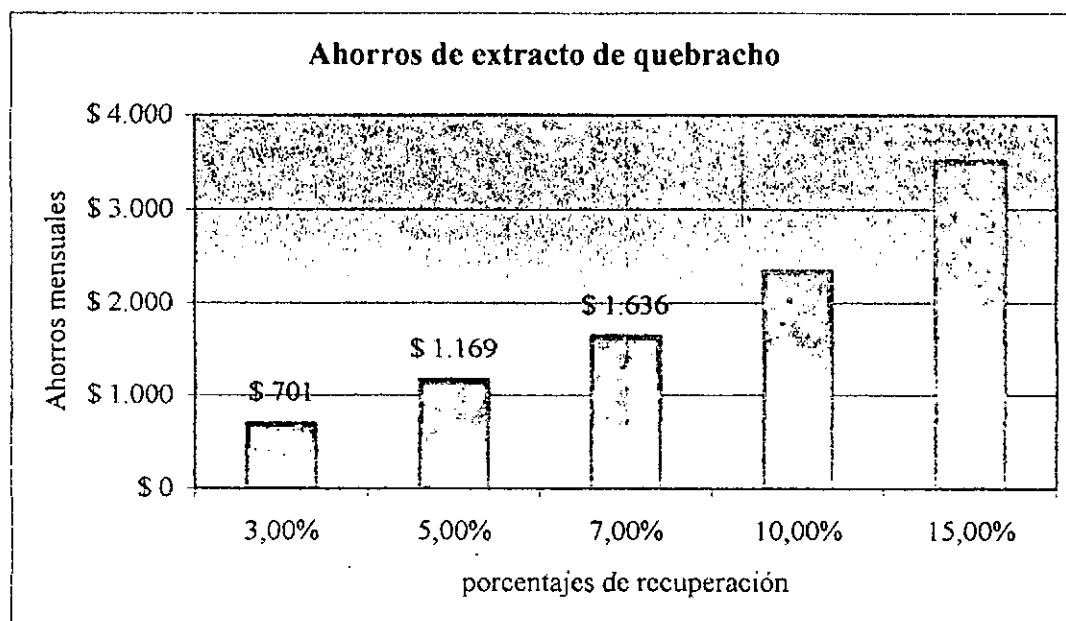
$$\left(\frac{\text{kg taninos recuperables}}{\text{mes}} \right) = 5294,3$$

El precio del extracto de quebracho es de U\$S 650 + IVA la Ton (2738 \$/Ton, - cotización de diario El Tribuno del día 20/11/02 de 3,54 \$ por U\$S-)

$$\left(\frac{\text{precio}}{\text{kg extracto}} \right) = 2,738$$

(% de recuperación) adoptando varios valores (3%, 5%, 7 %, 10%, 15%)

El resultado de (4) se observa en el siguiente gráfico



Los ahorros concernientes a la planta de tratamiento no pueden ser estimados actualmente porque no se tiene un procedimiento preciso de la operación actual de la planta.

Costos de instalación del sistema de recuperación de los taninos:

1) Costo de una bomba:

Las especificaciones y cotizaciones de las bombas adecuadas para las características de operación son las siguientes:

1- Bomba de 3 HP, 10 m.c.l., 60 m³/hr.....\$ 1122

2- Bomba de 2.5HP, 10 m.c.l., 30 m³/hr.....\$ 820

3- Bomba centrífuga DSV-280 "Marzo", pH neutro, sólidos en suspensión menores de Ø 6mm, Ø 2" x Ø 1½", de hierro forjado con eje inoxidable, motor 3 HP 380v 50 Hz, 2800 RPM, IP55, apta para 30m³/h.

10 mel., D = 1kg/dm³(A)\$ 1844

Se recomienda la opción N° 3, debido a las características de los fluidos a transportar, y al posible uso para la extracción de los barroes de las piletas de decantación en la planta de tratamiento.

2) Tanque de hormigón:

El tanque receptor de los licores de curtido tiene que tener un volumen mínimo de 8,4 m³, que es el 40 % de un fulón de 21 m³ de capacidad. Estableciendo un sobredimensionamiento 50 % del volumen, la capacidad de la pileta será de:

$$8,4m^3 \times 1,5 = 12,6m^3$$

con lo cual, aproximamos las dimensiones a una pileta de:

$$3m \times 3m \times 1,5m = 13,5m^3$$

La obra civil que se tendrá que llevar a cabo dentro del edificio. Entonces, la construcción del tanque comprenderá solo la paredes del tanque, dadas estas características, la cotización de la obra es de:

Material es:	200 ladrillones de 12 cm.....	96 \$
	1,5 m ³ de arena.....	20 \$
	5 bolsas de cemento.....	80 \$
	Subtotal materiales.....	196 \$
Mano de Obra:	150 \$
TOTAL(B)	346 \$

- 3) Implementos para la conexión de las bombas (válvulas, caños, mangueras, codos, etc)

Las inversiones en este apartado se pueden discriminar en:

6 metros de manguera de 2 1/2", para la toma de líquidos.....	40 \$
30 metros de manguera de 2", para la descarga de líquidos.....	130 \$
1 metro de caño de PVC de 2 1/2", para la toma del fondo del tanque de recepción.....	30 \$
1 válvula de cierre.....	141 \$
TOTAL(C)	341 \$

TOTAL DE LAS INVERSIONES (A+B+C) : 2531 \$

Tomando una recuperación de los taninos del 3 % (valor pesimista), el período de recupero de la inversión (PRI) será de:

$$\text{PRI: } \frac{2531\$}{701 \frac{\$}{\text{mes}}} = 3,61 \text{ meses} \approx 3 \text{ meses y 18 días}$$

Las cotizaciones fueron obtenidas de: Bombas Marzo, Ing. Ramón Russo, Gómez Rocco, Gas Service, Tubos Jujuy.

Referencias bibliográficas:

Kirk, R. y Othmer, D. Enciclopedia de Tecnología Química, Tomo 6. Ed. Hispano Americana 1ª edición en español, 1962.

Gini Lacorte, C. Química Industrial. Ed. El Ateneo. 1951.

ANEXO III:
PROPUESTA 3.2- PLANTA DE TRATAMIENTO

Situación Actual

La planta de tratamiento de JAMO S.A. se encuentra desbordada en su capacidad, esto lleva a que trabajen con baja eficiencia el separador de grasas y aceites, el floculador, la pileta de decantación y la laguna facultativa.

La memoria descriptiva de la obra no se ajusta a la obra existente, y parte de hipótesis discutibles, muchas de ellas aún previstas como observaciones. Además, la capacitación del personal y las tareas de mantenimiento y operación de la planta no se han implementado, incluidos la adición de floculantes, neutralizadores de pH, nutrientes para el desarrollo de microflora, etc., así como el control de las cepas existentes para el tratamiento microbiológico y el de calidad del efluente tratado.

Fundamentalmente, en el estudio se adopta un caudal de diseño que es evidentemente insuficiente, considerando que en ciertos momentos - particularmente durante el lavado de sólo un fulón- la planta de tratamiento se vea desbordada en su capacidad, rebose del efluente crudo de la canaleta hacia el piso y percole a través del suelo hacia la freática. Si se tiene en cuenta que en la planta hay seis fulones operativos, y que aún con el limitante de la bomba de agua pueden lavar simultáneamente dos fulones, la situación se agrava.

Es notorio también, que en los decantadores no se haya realizado la instalación de tubería subterránea desde el fondo de ambas tolvas hacia la playa de barros, según indica el plano de la obra. Esto hubiera permitido realizar la descarga de los mismos mediante una instalación fija, en vez de en forma manual, como se hace actualmente, con la consiguiente reducción en los costos operativos y un aumento en la eficiencia de la descarga. Esta modificación hoy exige la reconstrucción de los decantadores.

Propuestas

Las propuestas que se analizan son las siguientes:

1. Instalar una cámara ecualizadora.
2. Rediseñar el separador de grasas y aceites.
3. Rediseñar el mezclador del floculante y acorde a ello, acondicionar la laguna facultativa existente con una siembra adecuada de microorganismos, incorporándole además la recuperación de taninos.

1. Instalar una cámara ecualizadora.

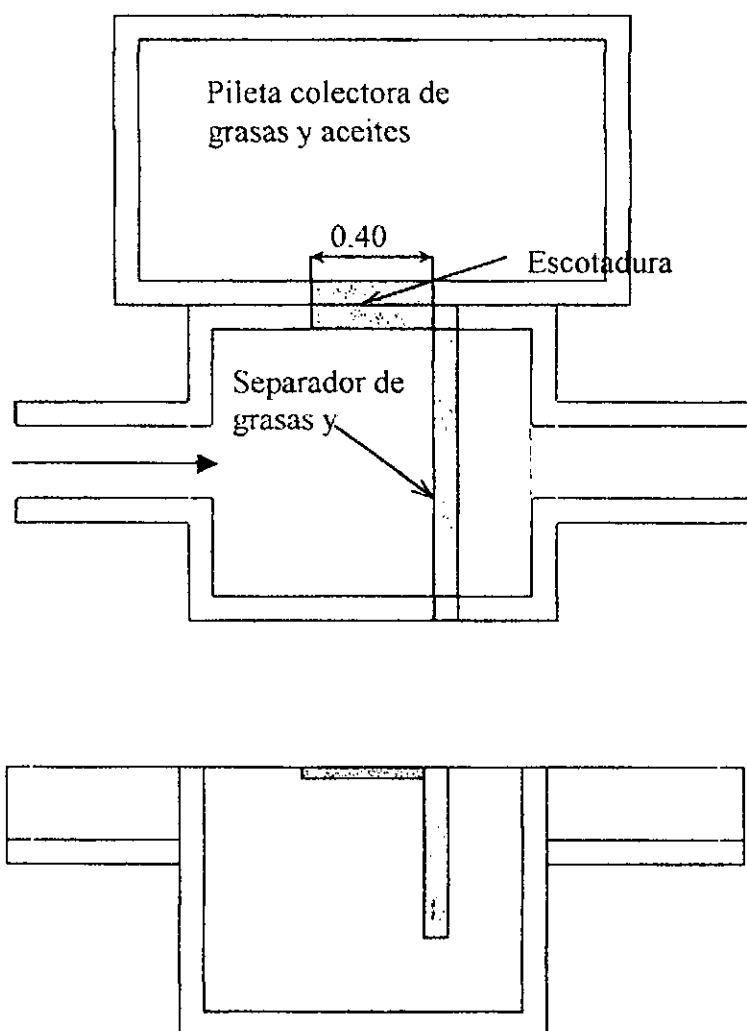
Los cálculos para una cámara ecualizadora indican que su volumen debe ser de 13 m³, considerando la descarga simultánea de dos fulones. Su función es compensar los picos de efluentes, de modo que el caudal que ingrese a la planta de tratamiento tenga menor variabilidad que en el presente, haciendo que la planta mejore su funcionamiento. Alternativamente, puede verificarse si el volumen de las dos piletas existentes pueden conectarse al sistema para alcanzar el volumen calculado.

2. Rediseñar el separador de grasas y aceites.

Es claro que el funcionamiento del separador de aceites dista mucho de ser el deseado. Cada vez que se realiza el lavado del fulón rebasa el separador. Esto hace que las grasas y aceites pasen a la zona de floculación, sedimentación y posteriormente a la laguna facultativa, disminuyendo ampliamente su capacidad de absorción de oxígeno, disminuyendo notablemente su eficiencia.

Las propuestas incluyen elevar el interceptor de aceites hasta el nivel de la paredes de la canaleta. Actualmente se encuentra 2 cm por debajo de este nivel, rebasando en los períodos de máximo caudal permitiendo el paso de grasas y aceites a la parte de floculación y decantación. También se recomienda hacer una escotadura en una pared lateral del interceptor, de manera que las grasas y aceites rebosen para ese lado. Una pileta que funcione como recolectora de grasas y aceites sobrenadantes sería recomendable, captando así las

grasas y aceites e impidiendo su paso a la planta de tratamiento nuevamente, así como el eventual derrame al suelo.



3. Rediseñar floculador y acondicionar la laguna facultativa

Actualmente la dosificación del floculante queda a discreción del operador. La instalación de un dosificador del floculante implica definir el sistema de dosificación, respecto a: punto de inyección, concentración y caudal, dispositivo de preparación de la solución y adopción de la bomba correspondiente. Tal sistema viene asociado a la revisión de la performance del floculador, que es inadecuada, dado que se adiciona floculante en los

decantadores -después del floculador- para mejorar la clarificación. Para ello, se propone efectuar:

- ✓ ensayo de sedimentación con el efluente crudo;
- ✓ ensayo de sedimentación con el efluente adicionado con el/los floculantes adoptados, para diferentes concentraciones;
- ✓ eventual modificación del sistema original diseño.

Memoria Técnica

Parámetros de diseño

Conservativamente, se diseña para el pico de efluente producido por el lavado de uno (subíndice 1) o dos fulones (subíndice 2).

$$\theta_{lav} = 30 \text{ [min]}$$

$$Q_{1'} = 200 \text{ [L/min]}$$

$$Q_{2'} = 400 \text{ [L/min]}$$

Considerando

$$\gamma_1 = [1.5-2] \quad \Rightarrow \quad Q_{1'} = 18000-24000 \text{ [L/h]}, \text{ se toma } Q_{1'} = 20 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

$$\gamma_2 = [1.25 - 1.5] \quad \Rightarrow \quad Q_{2'} = 30000- 36000 \text{ [L/h]}, \text{ se toma } Q_{2'} = 30 \text{ [m}^3\text{/h]}$$

a- Verificación del rebosamiento de la canaleta de ingreso a la planta de tratamiento

Se calcula el tiempo de llenado de la canaleta para el lavado de uno o ambos fulones, y se compara contra el tiempo de descarga del/los mismo/s: en caso de ser menor o igual, la canaleta rebosa.

$$l = 200 \text{ m (de memoria técnica de diseño)}$$

$$S_{can} = (0.30 \times 0.20) \text{ m}^2$$

$$V_{can} = l \times S = 12 \text{ m}^3$$

$$\theta_{can1} = V_{can} / Q_1 = 36 \text{ min.} \cong \theta_{lav}$$

$$\theta_{can2} = V_{can} / Q_2 = 24 \text{ min.} < \theta_{lav}$$

Se comprueba que **descargando uno o ambos fulones, la canaleta es insuficiente y rebosa (*)**; caben pues tres soluciones:

- ✓ aumentar su altura,
- ✓ aumentar su ancho,
- ✓ introducir una cámara ecualizadora previo al ingreso a la canaleta.

(*) En campo, la longitud de la canaleta l se estima menor que la de la memoria, razón por la cual el volumen de la canaleta V_{can} sería aún menor, disminuyendo proporcionalmente los tiempos, produciéndose el rebase.

Dado que la modificación de la sección de la canaleta obligaría a su reconstrucción, y por ende a la salida de operación del sistema de tratamiento durante cierto período, se adopta esta última solución y se efectúa el cálculo de dicha cámara.

b- Diseño de la cámara de ecualización

$$Q_n - Q^* = \frac{dV}{dh} = S \frac{dh_n}{d\theta}$$

$$\frac{1}{S} (Q_n - Q^*) d\theta = dh_n$$

$$\frac{1}{S} (Q_n - Q^*) \int_0^T d\theta = \int_0^H dh = H_n$$

S

$$V_n = S H_n = (Q_n - Q^*) T,$$

donde $T = \theta_{lav}$, luego siendo $Q_n = Q_1$ o Q_2 , y $Q^* = 1 \text{ [L/s]} = 3.6 \text{ [m}^3/\text{h]}$ tienen:

$$V_1 = 8.2 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_2 = 13.2 \text{ [m}^3\text{]}$$

Adoptando en ambos casos sección cuadrada $S = 4 \text{ m}^2$ (2[m] por 2[m]), las dimensiones serán:

$$V_1 = 2 \times 2 \times 2 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$V_2 = 2 \times 2 \times 2.5 \text{ [m}^3\text{]}$$

Nomenclatura

θ_{lav} : tiempo de lavado del fulón;

θ_{can} : tiempo de llenado de la canaleta;

Q : caudal instantáneo;

γ : coeficiente de diseño;

l : longitud de la canaleta;

S_{can} : sección de la canaleta;

V_{can} : volumen de la canaleta;

Q^* : caudal de diseño adoptado;

V : volumen de la cámara de ecualización;

θ : variable tiempo, con extremos 0 y T;

h : variable altura, con extremos 0 y H;

subíndices 1 y 2: referidos a la situación de descarga de uno o dos fulones, respectivamente;

subíndice n: referido a la situación de descarga de uno o dos fulones, indistintamente.

ANEXO IV:
PROPUESTA 3.3- CERCADO DEL PREDIO

Se consideró la construcción de un alambrado con postes de quebracho ya que su precio de mercado es sensiblemente más bajo que el de los postes de cemento.

Materiales

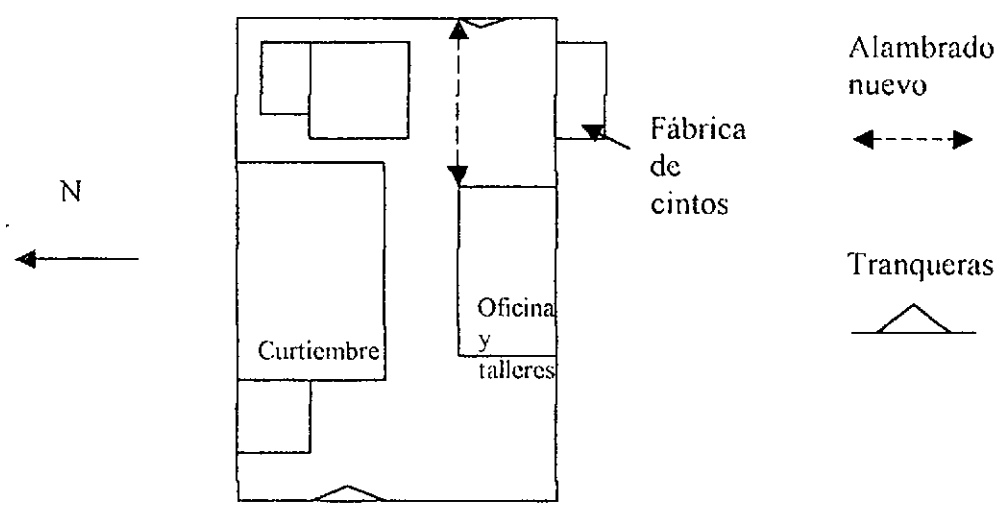
- ✓ 50 [m] de alambre romboidal de 1,80m de alto, equivalentes 5 rollos de alambre son de 10 [m].
- ✓ 14 postes de quebracho.
- ✓ Tensores (10).
- ✓ Alambre de púas: 1 hilo 50 [m].
- ✓ Alambre común: 2 hilos 100 [m].
- ✓ Barras de hierro para tensar el alambre de 1,80 [m] (14).

Mano de obra

- ✓ Pilotaje de 14 pozos.
- ✓ Colocación de los postes.
- ✓ Colocación del alambrado.

Estimación de costos

Ítem	Cantidad	Costo unitario	Costo total \$
Alambre romboidal	5 rollos	56,80	284
Postes de quebracho	14	8	112
Tensores	10	4,50	45
Alambre de púas	50m (1hilo)	0,50 por m	25
Poceado y colocación de postes	10	6	85
Colocación de alambrado	-	-	30
Otros ítems (alambre galvanizado, barras de hierro)			69
TOTAL	-	-	650





ing. claudia m. borré

INFORME EMPRESA AGENOR

en el contexto del
**PLAN PROVINCIAL DE PRODUCCIÓN LIMPIA
(3PL)**

financiado por CFI
instrumentado por SeMADeS



Diciembre 2002

AUTOR DEL ESTUDIO:

Ing. Claudia M. Borré

COLABORADORES:

MsC. Guillermo Panzeri

Gustavo Barbarán

Leonor Barrenechea

RESUMEN

El proyecto 3PL se inscribe en la concepción de la Producción Limpia que conlleva consideraciones relativas a los recursos humanos, la optimización de los procesos en cuanto a tecnologías, procedimientos y uso eficiente de recursos naturales. La eficiencia ambiental se transforma en un factor de competitividad, que contribuye a la eficiencia económica.

Se realiza, en primer lugar una descripción del ambiente circundante para conocer sus características generales y su vulnerabilidad.

Con posterioridad son descriptos los procesos y operaciones de la producción de octaborato, pentaborato y ácido bórico en escamas.

Del presente trabajo surgen las necesidades de capacitación del personal, al igual que los requerimientos para la implementación de Sistemas de Gestión, elementos que serán desarrollados en la siguiente fase.

ÍNDICE GENERAL:

1	DESCRIPCIÓN AMBIENTAL INICIAL.....	1
2	MEMORIA DESCRIPTIVA.....	1
2.1	<i>Memoria Descriptiva</i>	1
2.1.1	<i>Ingreso de materias primas y otros insumos</i>	1
2.1.2	<i>Producción de pentaborato</i>	2
2.1.3	<i>Producción de octoborato</i>	2
2.1.4	<i>Producción de ácido bórico en escamas</i>	2
2.2	<i>Servicios auxiliares</i>	2
2.2.1	<i>Agua</i>	2
2.2.2	<i>Electricidad</i>	3
2.2.3	<i>Gas</i>	3
3	CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA INFORMACIÓN DE LAS PLANILLAS DEL DIA.....	3
4	MEJORAS RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE Y A HIGIENE Y SEGURIDAD.....	4
5	SISTEMA DE GESTIÓN SALTA.....	6
5.1	<i>Políticas, objetivos y metas</i>	6
5.2	<i>Formulación del Plan</i>	8
5.2.1	<i>Programa</i>	8
5.3	<i>Protocolo de Auditorías</i>	8

ANEXOS

ANEXO 1	<i>Diagrama de Flujo</i>	1
---------	--------------------------------	---

1. DESCRIPCIÓN AMBIENTAL INICIAL

En cada Informe entregado a las empresas se incluyó la descripción ambiental correspondiente, según puede verse en el ANEXO C-I.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

Se elaboró una memoria descriptiva detallada para cada empresa, cuyas líneas generales ya se plantearon en el cuerpo C de este Informe.

2.1 Ingreso de materias primas y otros insumos:

Las materias primas que consume la empresa son ácido bórico e hidróxido de sodio. Los insumos que se utilizan en el proceso son carbón activado, tierra de diatomeas, y los diferentes tipos de envases que se utilizan para los productos.

El ácido bórico se recibe en big-bags que se descargan y almacenan en la zona de reacción. El hidróxido de sodio se recibe como solución al 20 % y se descarga en un tanque. Los insumos utilizados para la limpieza de la solución se almacenan en el mismo sector que el ácido bórico.

2.1.1 Producción de pentaborato de sodio

Se comienza la producción con la disolución del ácido bórico con hidróxido de sodio en agua caliente. Luego se agregan agentes que coadyuvan a la precipitación de las impurezas que se separan por filtración.

La solución límpida de pasa a tanques de cristalización donde se forma una pulpa (cristales de pentaborato en agua madre). Ésta se almacena en un tanque pulmón con el objeto de favorecer el crecimiento de los cristales.

Posteriormente se realiza una centrifugación de la pulpa seguida de un enjuague con agua destilada. El producto obtenido de la centrífuga es transportado a una cámara spray donde se seca el producto al ponerlo en contacto con aire caliente. El agua que sale de la

centrífuga se denomina agua madre y es almacenada para su posterior utilización en el sector de reacción.

Una vez secado el producto es envasado en bolsas y colocado en pallets para facilitar su transporte.

2.1.2 Producción de octaborato de sodio

Como primera etapa se realiza una disolución en caliente del ácido bórico con hidróxido de sodio, seguido de una filtración para eliminar impurezas.

La solución limpia y caliente se lleva a un tanque pulmón. La solución desde ahí es enviada a una cámara spray donde se realiza el secado por aspersión en una corriente de aire caliente.

Una vez obtenido el producto, se almacena en silos y desde los cuales se embolsa. Las bolsas se acumulan en pallets.

2.1.3 Producción de ácido bórico en escamas

Se realiza la disolución del ácido bórico en los mismos tanques de los otros procesos, y se lleva a cabo una filtración para eliminar impurezas. Luego se almacena y de ahí se envía a bateas de cristalización y secado.

2.2 Servicios auxiliares:

2.2.1 Agua

Agua destilada: El agua destilada se obtiene por condensación de los vapores que se utilizan para calefaccionar los tanques. Se utiliza para el lavado del pentaborato que se separa en la centrífuga.

Agua de proceso: Existe un circuito de agua de refrigeración conectado a una torre de enfriamiento que sirve a los tanques de cristalización y un circuito con agua de caldera que provee el vapor necesario para calefaccionar los tanques de reacción.

2.2.2 *Electricidad*

La energía eléctrica que consume la planta es de baja tensión. Todos los equipos se encuentran aislados y con tomas a tierra.

2.2.3 *Gas*

El gas natural se utiliza para obtener aire caliente en las dos cámaras spray para el secado de los productos. La caldera también usa como combustible gas natural.

3. **CONCLUSIONES DERIVADAS DE LA INFORMACIÓN DE LAS PLANILLAS DEL DIA**

De la ejecución del DIA y la confección de las planillas correspondientes, donde se valoraron los aspectos e impactos ambientales (Anexo C IV), se extraen las siguientes conclusiones:

- ✓ El aspecto ambiental más significativo consiste en el almacenamiento a la intemperie de las bolsas (big bags) de boratos vacías, que pueden contaminar el suelo y el agua subterránea en caso de precipitaciones intensas. Por ello se propone almacenar las bolsas en el depósito.
- ✓ La producción de residuos sólidos provenientes del proceso es enviada a la cordillera minimizando el impacto ambiental en el Valle de Lerma.
- ✓ La presencia de un rebosadero en los fosos conectado a la canaleta de desagüe pluvial puede provocar en caso accidental aportes de agua boratada al suelo. Es por ello que se propone eliminarlo.

✓ Puede existir un aporte de agua boratada en caso de que los fosos se vean rebasados en su capacidad o pase parte del agua de enjuague de pisos y filtros a la canaleta pluvial.

✓ El control la cárcava con la que finaliza la canaleta de desagüe pluvial evitará la erosión del relleno de nivelación del terreno.

✓ Entre los riesgos se han encontrado los siguientes:

- Presencia de bombas eléctricas en fosos con aguas madres: podrían provocar electrocución de algún operario. Por ello se sugiere eliminar los fosos o en su defecto elevar las bombas.
- Caída de big bags de materias primas almacenados en altura por falta de espacio. Una ampliación del depósito solucionaría éste inconveniente.
- Presencia de tambores de aceite lubricante en cercanías de la caldera. Puede producirse la ignición de los mismos en caso de incendio de la caldera.
- Ruidos de las máquinas que se contrarrestan mediante el uso de protectores auditivos.
- Riesgo de caídas por presencia de bocas de hombre sin vallas protectoras.

4. MEJORAS RELATIVAS AL MEDIO AMBIENTE Y A HIGIENE Y SEGURIDAD

Propuestas relativas al medio ambiente y la higiene y seguridad:

- 1) Nivelar el piso en la zona de reacción y construcción de los muros de contención.

El piso de la zona de reacción (donde se encuentran los tanques de reacción y dilución de las materias primas S01A, S01, S1) se encuentra bajo nivel: si bien actúa como volumen de contención en caso eventual de derrame, también se convierte en sumidero de aguas de lavado, los equipos moto-bombas ubicadas allí pueden inundarse y originar cortocircuitos. Es por eso que se recomienda la elevación de dicho piso y la consecuente reubicación de las bombas, con la construcción de los correspondientes muros de contención para los tanques de reacción.

2) Recuperar el calor del vapor emitido por las cámaras spray.

El calor recuperado puede usarse para el calentamiento de los tanques que utilizan calentamiento (S1 – S12 – S11 – S01A – S01 – S01B – S02 – S15). Esto puede hacerse por medio de intercambiadores de calor o su reinyección en el circuito de vapor o agua caliente.

El caudal de vapor que se descarga a la atmósfera oscila entre los 800 y 1000 kg/hr. a una temperatura de 78-82° C. A partir de estos datos se puede estimar una posible recuperación del calor.

3) Analizar la eficiencia de los sistemas de captación de polvos.

Se recomienda llevar a cabo un análisis de los sistemas de recuperación de polvos, principalmente en el sector de embolsado de octoborato. (S04 y S04A)

A partir de las dimensiones de los ciclones y de la granulometría de los productos, es posible calcular su eficiencia y eventual adecuación.

4) Controlar la cárcava de la canaleta de desagüe.

La canaleta de desagüe pluvial es de cemento en su primer tramo, y luego de tierra. Debido al fuerte desnivel existente entre el relleno donde se asienta la planta y el suelo natural, se produce erosión retrógrada que destruye el relleno.

Se recomienda continuar la canaleta totalmente impermeabilizada con hormigón armado y con tramos escalonados para evitar la erosión. Construir escalones a intervalos regulares produce el efecto de disminuir la velocidad de las aguas- comparativamente, respecto a la instalación de un canal en pendiente, tipo rampa- y permite vencer el desnivel.

5) Elevar el muro de contención para el tanque de soda cáustica (S7)

Se recomienda la elevación del muro de contención del tanque de soda cáustica (S7), para prevenir cualquier tipo de derrame sobre el suelo, de modo de que su volumen corresponda al de nivel de llenado del tanque.

5. SISTEMA DE GESTIÓN SALTA (SGS)

En esta empresa se puso especial énfasis en lo concerniente a sistemas de gestión, dado el estado de la planta, la naturaleza de la información disponible y el manifiesto interés de los administradores en este tema. A los fines de evitar excesivas reiteraciones, se ha redistribuido la información; ésta puede ser consultada en los ANEXOS correspondientes del cuerpo C.

ANEXO C-VI: Sistema de Gestión Ambiental

ANEXO C-VII: Protocolos de Auditoría

ANEXO C-VIII: Principios rectores para la elaboración de políticas

ANEXO C-IX: Producción Limpia

ANEXO C-X: Guía para la confección de un manual de gestión integrado calidad-ambiente-higiene y seguridad.

5.1 Política, objetivos y metas

Aplicando los conceptos planteados en el Anexo C-VI, se propusieron a las empresas algunos ejemplos de aplicación particular a cada una.

Ejemplo de política ambiental:

Nuestra empresa elabora productos de excelente calidad y buen precio para el mercado local y mundial.

Para ello se compromete a producir respetando el medio ambiente y previniendo la contaminación.

El cumplimiento de la ley y el mejoramiento continuo de las prestaciones ambientales son de importancia capital para nuestra empresa.

Fecha

Firma

Cargo

Ejemplos de objetivos:

- ✓ Reducir la emisión de agua de proceso a la atmósfera, cuando sea técnica y económicamente factible.
- ✓ Almacenar las bolsas ya vacías de materias primas e insumos en un depósito para no contaminar el suelo.
- ✓ Almacenar los residuos sólidos del proceso en depósito hasta su disposición final.
- ✓ Ampliar el depósito de materias primas.

Ejemplos de metas:

- ✓ Reducir la emisión de agua de proceso en un 20% durante 2003
- ✓ Construir un depósito de residuos durante 2003 para reducir la contaminación al mínimo posible
- ✓ Eliminar los fosos de contención dentro de 2003 para eliminar posibilidades de pérdidas y disminuir costos de bombeo.

Ejemplos de indicadores adecuados para medir los progresos hacia los objetivos:

- Cantidad de materias primas y energía utilizadas
- Cantidad de emisiones ej. CO₂
- Residuos liberados por cantidad de producto terminado
- Eficiencia de uso de materiales y energía
- Número de incidentes ej. Emisiones que superan los límites
- Número de accidentes ambientales ej. Descargas no previstas
- Porcentaje de residuos reciclados

- Porcentaje de material reciclado empleado en el embalaje
- Número de kilómetros-vehículo por unidad de producción
- Cantidades de contaminantes específicos ej. NO_x, SO₂,...
- Inversiones en protección del medio ambiente
- Número de causas o juicios
- Área de tierras dispuesta aparte para la vida silvestre

Para una industria de química fina se puede utilizar por ejemplo: residuos liberados por cantidad de producto terminado, inversiones en protección del medio ambiente, número de incidentes ej. emisiones que superan los límites.

5.2 *Formulación del Plan.*

5.2.1 *Programa*

En un programa se fijan las responsabilidades, la asignación de los recursos, qué se va a hacer y cómo se va a hacer. En el Anexo C VI puede verse el programa propuesto para esta empresa.

5.2.2 *Protocolo de Auditoría*

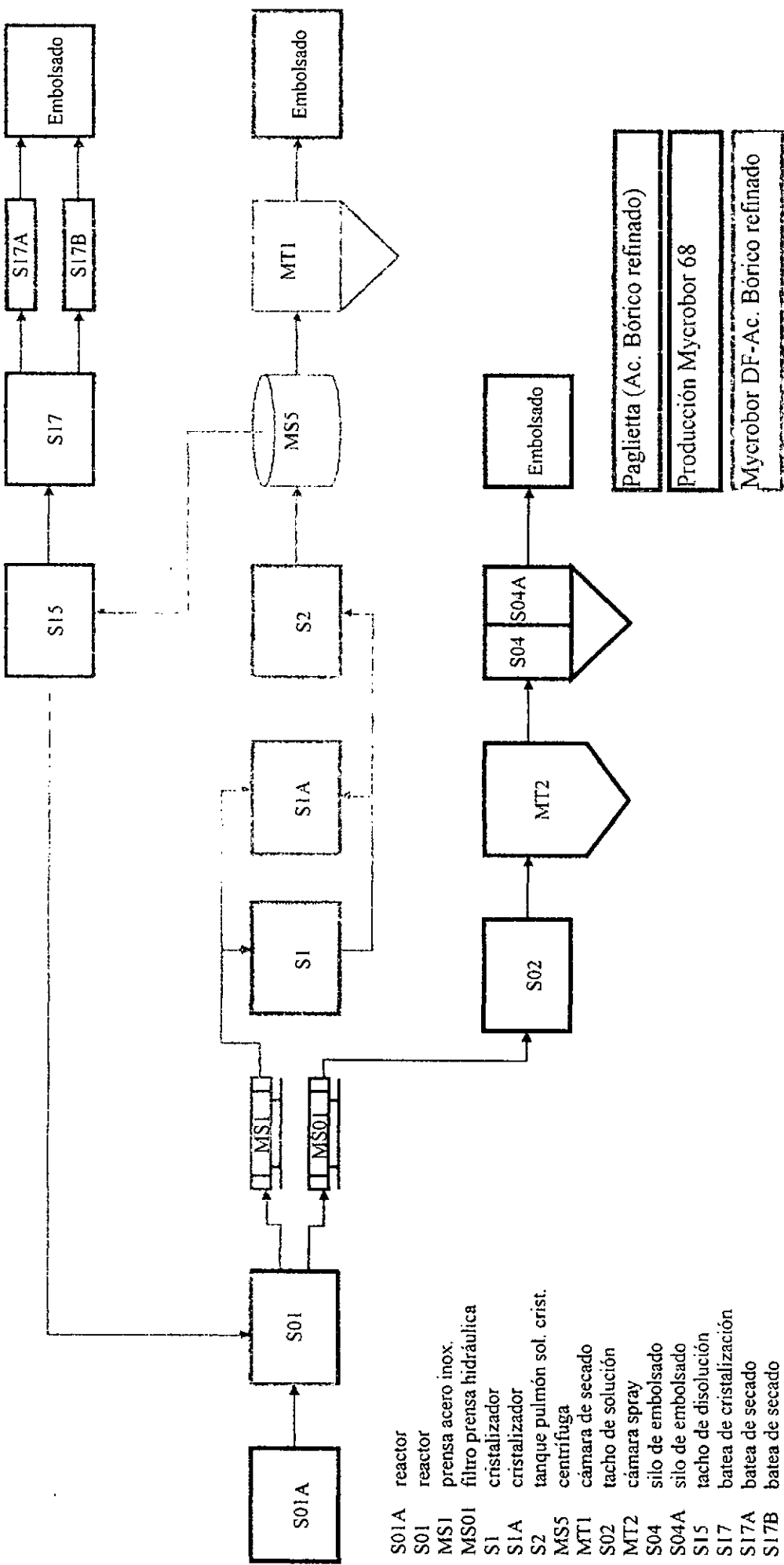
En base al DIA se elaboraron los protocolos de auditoría que podrán consultarse en el ANEXO CVII del informe final al cual se adjuntó el presente informe.

El primero es un protocolo de auditoría de documentos con especial énfasis en la documentación que atestigüe la existencia y funcionamiento de un Sistema de Gestión.

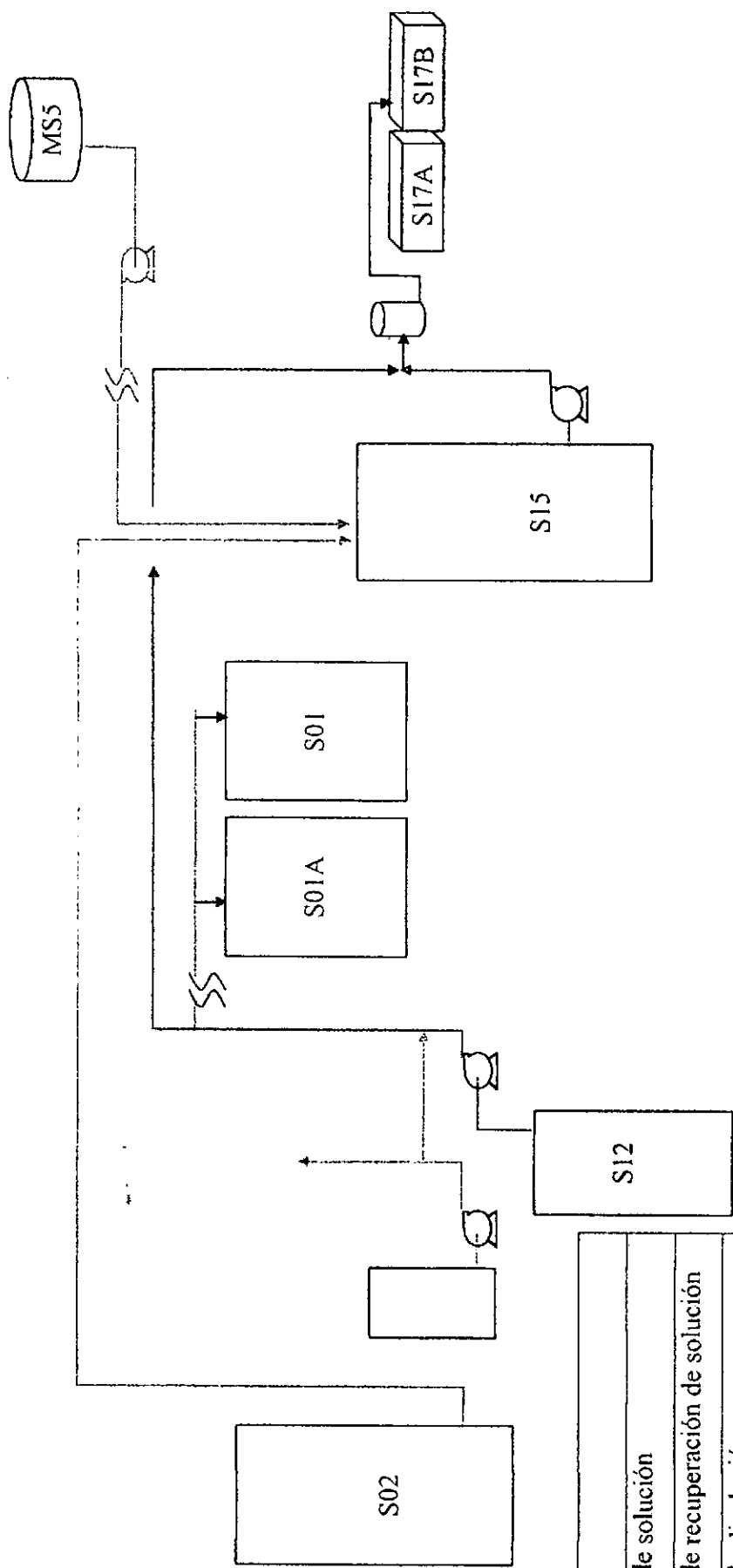
El segundo es útil para una auditoría ambiental y de higiene y seguridad en el predio industrial.

ANEXOS

ANEXO I: DIAGRAMAS DE FLUJO

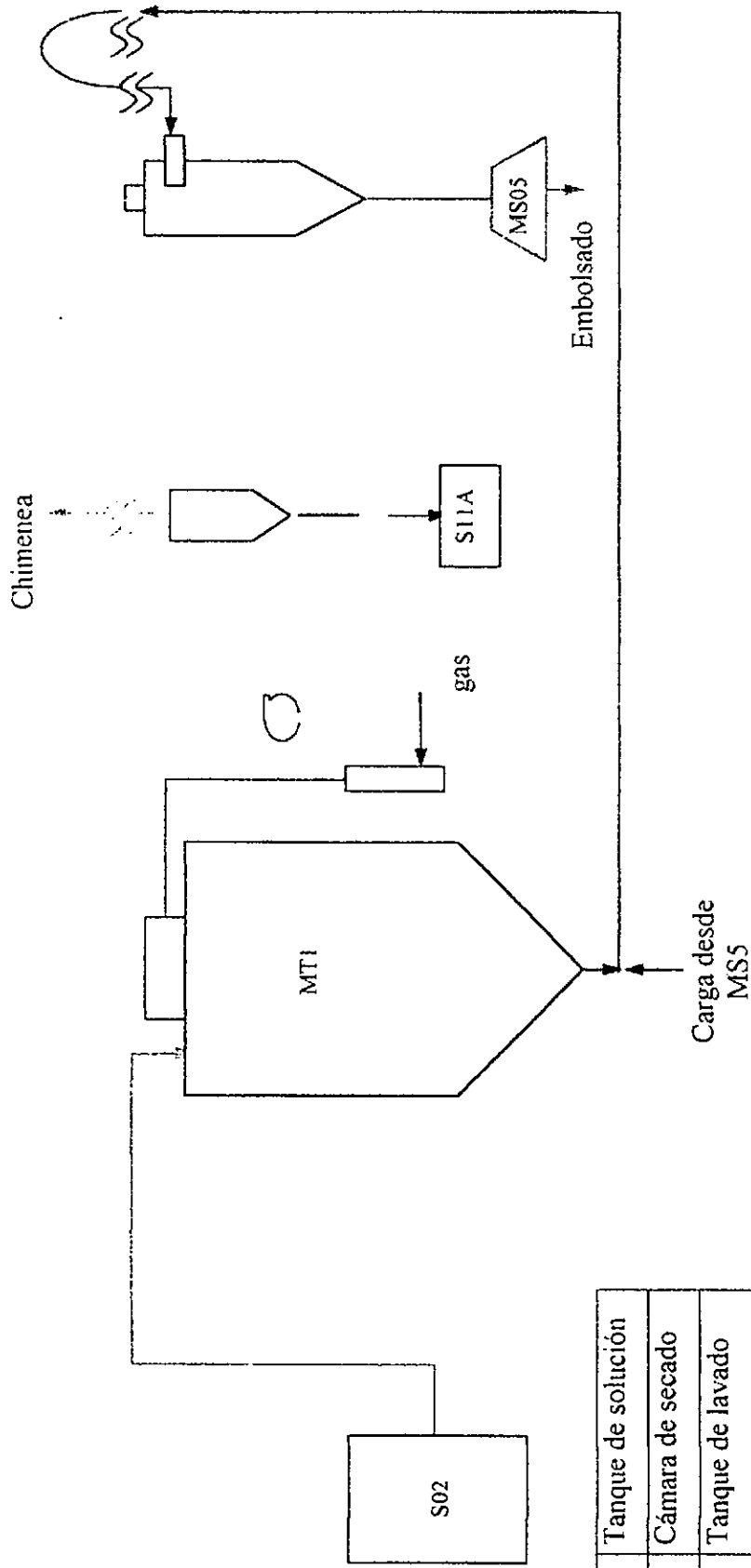


PLANTA DE PRODUCCIÓN



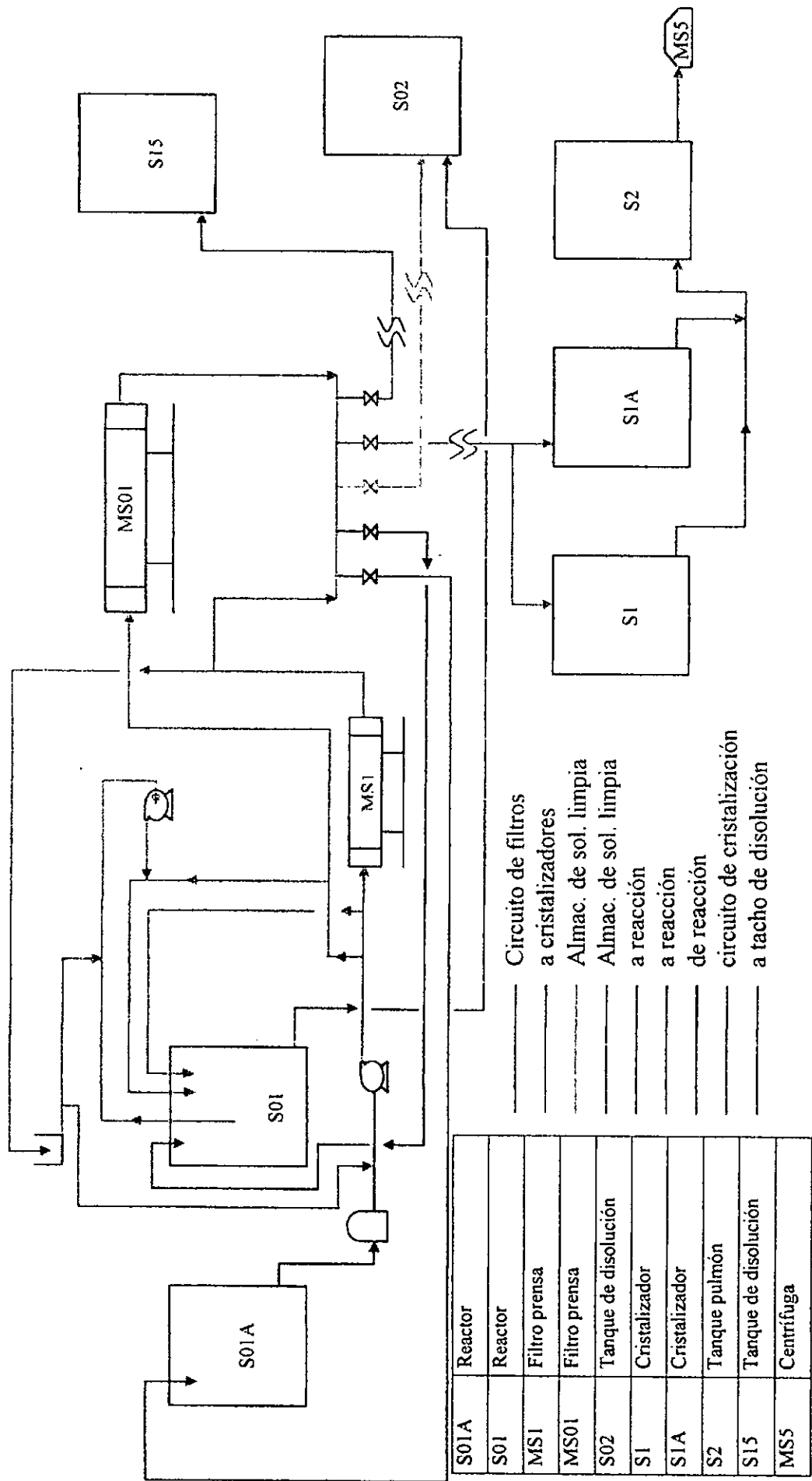
S01	Reactor
S02	Tanque de solución
S12	Tanque de recuperación de solución
S15	Tanque de disolución
S17A	Batea de cristalización
S17B	Batea de cristalización
MS5	Centrífuga

SECTOR DE PRODUCCIÓN DE PAGLIETTA

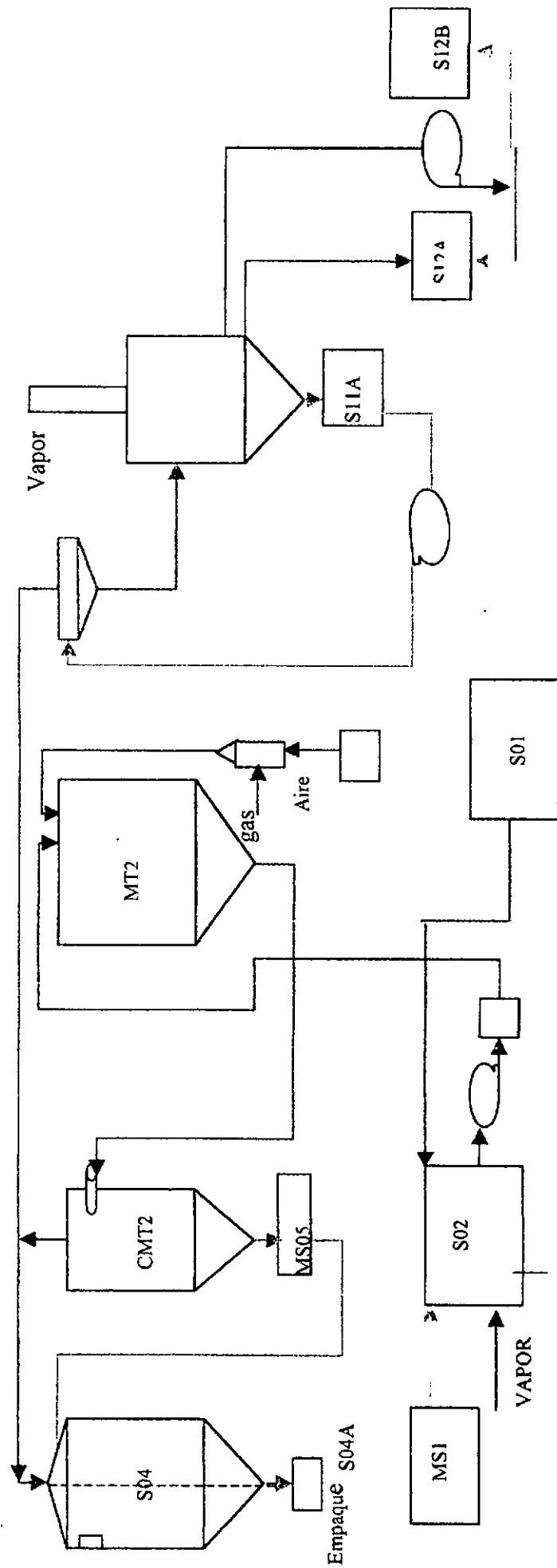


S02	Tanque de solución
MT1	Cámara de secado
S11A	Tanque de lavado
MS05	Zaranda
MS5	Centrifuga

SECTOR DE SECADO DE MYCROBOR 58



SECTOR DE REACCIÓN Y CRISTALIZACIÓN



S04/ S04A	Silos de embolsado
CMT2	Ciclón de máquina térmica
MS05	Zaranda
MT2	Cámara de spray
S12A	Tanque de precalentamiento de solución
S12B	Tanque de recuperero
S01	Reactor
S02	Pulmón
S1	Prensa de acero inox

SECTOR DE SECADO DE MYCROBOR 68