

8098

628.42
R 297
2002

INFORME FINAL

CÓDIGO DE PROYECTO
200-2246

TÍTULO DE PROYECTO
MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS DE LA INDUSTRIA GRÁFICA

RECICLAJES ECOTRANS LIMITADA

07 DE ENERO 2002

628.42
R 297
2002

Entregado FONTEC
09/01/2002

PRESENTACIÓN

En el último decenio, se constata que el país ha sabido enfrentar con éxito el desafío impuesto por la política de apertura en los mercados internacionales, alcanzando un crecimiento y desarrollo económico sustentable, con un sector empresarial dinámico, innovador y capaz de adaptarse rápidamente a las señales del mercado.

Sin embargo, nuestra estrategia de desarrollo, fundada en el mayor esfuerzo exportador y en un esquema que principalmente hace uso de las ventajas comparativas que dan los recursos naturales y la abundancia relativa de la mano de obra, tenderá a agotarse rápidamente como consecuencia del propio progreso nacional. Por consiguiente, resulta determinante afrontar una segunda fase exportadora que debe estar caracterizada por la incorporación de un mayor valor agregado de inteligencia, conocimientos y tecnologías a nuestros productos, a fin de hacerlos más competitivos.

Para abordar el proceso de modernización y reconversión de la estructura productiva del país, reviste vital importancia el papel que cumplen las innovaciones tecnológicas, toda vez que ellas confieren sustentación real a la competitividad de nuestra oferta exportable. Para ello, el Gobierno ofrece instrumentos financieros que promueven e incentivan la innovación y el desarrollo tecnológico de las empresas productoras de bienes y servicios.

El Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo FONTEC, organismo creado por CORFO, cuenta con los recursos necesarios para financiar Proyectos de Innovación Tecnológica, formulados por las empresas del sector privado nacional para la introducción o adaptación y desarrollo de productos, procesos o de equipos.

Las Líneas de financiamiento de este Fondo incluyen, además, el apoyo a la ejecución de proyectos de Inversión en Infraestructura Tecnológica y de Centros de Transferencia Tecnológica a objeto que las empresas dispongan de sus propias instalaciones de control de calidad y de investigación y desarrollo de nuevos productos o procesos.

De este modo se tiende a la incorporación del concepto "Empresa - País", en la comunidad nacional, donde no es sólo una empresa aislada la que compite con productos de calidad, sino que es la "Marca - País" la que se hace presente en los mercados internacionales.

El Proyecto que se presenta, constituye un valioso aporte al cumplimiento de los objetivos y metas anteriormente comentados.

FONTEC - CORFO

A)Resumen Ejecutivo

Antecedentes de la Empresa

Reciclajes Ecotrans Limitada es una empresa pequeña, la cual nació en el año 1997 con el objetivo de dar servicio en el área medioambiental a la industria gráfica.

En 1998, nuestra empresa logró certificar sus procesos ante el Servicio de Salud del Ambiente Metropolitano, logrando una resolución favorable para funcionar como empresa procesadora de residuos peligrosos de la industria gráfica.

Uno de los primeros servicios implementados por esta empresa fue la de recuperación del solvente de limpieza utilizado en los procesos de impresión de la maquinaria gráfica, logrando tener como clientes a las más grandes industrias de nuestro país, tales como Editorial Antártica, Empresas Cochran, Copesa etc.

Síntesis del proyecto de innovación

Luego de haber comenzado a trabajar con las empresas mencionadas, nos dimos cuenta de que existía una problemática sin resolver la cual era la generación de otros residuos peligrosos que hasta la fecha no tenían un tratamiento o disposición adecuados, estos eran elementos de limpieza tales como guaípe o paños de limpieza desechables que normalmente son dispuestos junto con la basura domiciliaria o como residuo industrial no peligroso. Otro elemento que tampoco tiene un destino adecuado son los residuos generados por los procesos de revelado de películas y planchas, los cuales normalmente son evacuados al alcantarillado.

El proyecto de innovación presentado por Ecotrans Limitada pretende dar un tratamiento adecuado a los elementos de limpieza usados en los procesos de impresión, reemplazando los paños desechables o guaípe por paños reciclados los cuales luego de ser usados, son retirados, tratados y devueltos a las imprentas para su re uso.

Respecto de los líquidos reveladores, el proyecto plantea la utilización de los mismos sistemas de tratamiento de la planta de Ecotrans Limitada, para recibir y tratar estos residuos los cuales tienen un gran porcentaje de agua y normalmente sobrepasan la norma de evacuación en los parámetros de pH y DBO5.

El proyecto plantea la implementación de una planta piloto tal, que cumpla con todos los requerimientos legales en cuanto al procesamiento de residuos peligrosos, para lo cual será necesario obtener la resolución sanitaria correspondiente.

Por otra parte el servicio ofrecido deberá ser una respuesta para nuestros clientes tanto comercial como operativa, es decir, que el paño recuperable cumpla con la misma función que el guaípe y no signifique un incremento en el valor del servicio.

Principales resultados del proyecto y conclusiones

El principal resultado de este proyecto es que nuestro servicio ya ha entrado en producción y ha sido adoptado por las imprentas más grandes del país, estas son:

- Antártica Quebecor
- Cochrane Cerrillos
- Cochrane Quilicura
- Consorcio Periodístico de Chile
- Diario La Nación

Además de estas grandes empresas, nuestro servicio ya ha sido adoptado por unas veinte empresas medianas y pequeñas, esperándose para el año 2002 este servicio se pueda extender mucho más. Para las empresas mencionadas la adopción de este servicio ha resultado una disminución en sus costos, respecto de los elementos usados anteriormente en un porcentaje cercano al 30%, esto sin considerar el ahorro obtenido por la no-generación de basura.

En estudios preliminares efectuados con nuestros clientes se ha determinado que se está evitando la generación de unas veinte toneladas anuales de residuos por empresa, residuos que antes de la implementación de este servicio, eran evacuados como residuos industriales no peligrosos que en definitiva terminaban en vertederos domiciliarios.

B) Exposición del Problema

El problema a resolver que justifica la ejecución del proyecto tecnológico

Según el decreto N° 745 del 23 de Julio de 1999 en su Título II Párrafo III expresa:

ARTICULO 17 La acumulación, tratamiento y disposición final de los residuos industriales dentro del predio industrial, local o lugar de trabajo, deberá contar con la autorización sanitaria.

Para los efectos del presente reglamento se entenderá por residuo sólido o líquido, o combinación de estos, provenientes de los procesos industriales y que sus características físicas, químicas o microbiológicas no puedan asimilarse a los residuos sólidos domésticos.

ARTICULO 18 Las empresas que realicen tratamiento o disposición final de sus residuos industriales fuera del propio predio, sea directamente o a través de la contratación de terceros, deberá presentar a la autoridad sanitaria, previo inicio de tales actividades, los antecedentes que acrediten que tanto el transporte, el tratamiento, como la disposición final es realizada por personas o empresas debidamente autorizadas por los Servicios de Salud correspondientes.

ARTICULO 19 En todos los casos, sea que el tratamiento y/o disposición final de los residuos industriales se realice fuera o dentro del predio industrial, la empresa previo al inicio de tales actividades, deberán presentar a la autoridad sanitaria una declaración en que consten la cantidad y calidad de los residuos industriales que genere, diferenciando claramente los residuos industriales peligrosos.

Para los efectos del presente reglamento se entenderá por residuos peligrosos los señalados a continuación, sin perjuicio de otros que pueda calificar como tal la autoridad sanitaria:

- *Solventes Orgánicos
- *Sustancias Inflamables

*De la lista se indican sólo aquellas sustancias que están presente en la problemática que nos ocupa.

Paños de Limpieza

Ecotrans Limitada efectuó un análisis del lavado de paños de limpieza en el Departamento de Ingeniería y Tecnología de la Universidad Católica de Chile (Dictuc) determinó los siguientes niveles de sustancias:

Parámetro	Unidad	Certificado 171196 sin tratamiento	Dictuc Norma de Riles D.S.609-98
PH		12.6	5.5 a 9.0
Temperatura	°C	13.7	35
Sólidos Suspendidos	mg/l	3.110	300
Aceites y Grasas	mg/l	273	150
Hidrocarburos	mg/l	2.141	20
DBOs	mg/l	18.500	1000
Arsénico	mg/l	< 0.005	0.5
Aluminio	mg/l	17.3	10
Manganeso	mg/l	0.90	4
Fósforo	MgPO ₄	0.51	10 a 15
Poder Espumógeno	Mm	<1	7
Sólidos Sedimentables	MIL, 1h		20

El análisis efectuado por Ecotrans Limitada, define al huaípe usado en la industria gráfica, como un residuo industrial peligroso.

Hoy día en nuestro país, al residuo industrial generado por este concepto, no se le está dando un destino formal sino que se está disponiendo en vertederos domiciliarios por una falta de alternativas tanto desde el punto de vista ambiental como económico.

Objetivos técnicos del proyecto y los resultados o soluciones específicas perseguidas

3. Desarrollar un servicio que permita a la industria de impresión, evitar la generación de residuos peligrosos que hasta la fecha eran evacuados a través de la basura domiciliaria, esto es, el remplazo de paños de limpieza desechables o guaipe por un paño que sea reciclable y tratable en cuanto a los residuos que este contenga

Que el desarrollo de los paños desechables sea económicamente viable tanto para Ecotrans Limitada como para los clientes que recibirán el servicio, esto es generar un servicio ecoeficiente en cuanto a que significará un ahorro en los costos de operación de las empresas y además generara un proceso amigable con el medio ambiente

2. Desarrollar un servicio que permita a la industria de impresión el tratamiento de residuos de pre prensa los cuales hoy no tienen una posibilidad de tratamiento a bajo costo. Los residuos de pre prensa son los generados por: Líquidos reveladores de plancha y película, además de líquidos fijadores de película, los fijadores por su contenido en Plata, tienen una valorización por lo que constituyen un mercado secundario para la industria de impresión, sin embargo para los líquidos reveladores, la situación no es la misma y estos deben ser dispuestos en lugares autorizados para recibir residuos industriales peligrosos.

Hoy existen dos empresas autorizadas por el Servicio de Salud del Ambiente Metropolitano para recibir este tipo de residuos, Bravo Energy Chile S.A. e Hidronor S.A..

Ecotrans Limitada pretende utilizar los mismos equipos de tratamiento utilizados en el tratamiento de los paños de limpieza para tratar los líquidos revelados de plancha y películas en los procesos de pre prensa de la industria de impresión, lo que generará una alternativa de bajo costo.

3. Que la Planta de Tratamiento desarrollada por Ecotrans Limitada, sea una planta capaz de cumplir con toda la normativa vigente respecto al establecimiento de una planta tratamiento de residuos peligrosos.

Para cumplir lo anterior la planta piloto deberá ser capaz de no generar residuos industriales líquidos o que estos estén bajo norma de acuerdo a lo señalado por la autoridad sanitaria correspondiente.

Que los residuos sólidos generados por el proceso cumplan con la normativa vigente, en este caso los residuos sólidos generados comprenderían todos aquellos residuos compuestos por materiales inflamables o combustibles depositados en envases o contenedores, los cuales le dan el carácter de sólidos.

El Tipo de innovación desarrollada

La innovación desarrollada representa un nuevo producto en el país, en el área de producción limpia, con grandes ventajas medioambientales y económicas ya que hasta la fecha Ecotrans Limitada sólo había efectuado pequeños ensayos que comprendían la utilización en prensa de paños reciclados, sin embargo estas pruebas no comprendían el posterior tratamiento, sobre todo de una gran cantidad de residuos que se generarían al poner en producción con una mayor cantidad de empresas recibiendo este servicio.

El servicio desarrollado no solo beneficiará económicamente a Ecotrans Limitada por la gran demanda que debiera tener este, sino también que las empresas que lo reciban van a obtener ahorros significativos en sus procesos productivos, y además el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente dispondrá de una alternativa más respecto del destino de los residuos peligrosos que se generan en las industrias en general, ya que este desarrollo podría ser replicable a otros ámbitos del que hacer productivo.

C) Metodología y Plan de Trabajo

Descripción de la forma como se llevó a cabo la investigación tecnológica aplicada

Una vez que Ecotrans Limitada detectó la necesidad de implementar en el mercado un servicio el cual hasta ahora no existía, nos abocamos a la ejecución de un proyecto el cual comenzó con un estudio económico y de factibilidad elaborado por

el asesor don Eduardo Arce Hempel, el cual analizó los indicadores financieros de la empresa y las perspectivas de este proyecto las cuales fueron planteadas desde el punto de vista de que, estarán obteniendo las empresas que contraten los servicios generados por EcoTrans Limitada una vez concluido este:

Comerciales

Diversificación de la oferta a partir del uso de materiales que hoy son de desecho
Mejora de imagen de mercado
Acceso a nuevos mercados

Financieros

Reducción de costos a través de mejor manejo energético y utilización eficiente de materias primas
Reducción de costos a través de un mejor manejo de desechos
Aumento del margen comercial
Favorece evaluaciones financieras
Evita o disminuye la inversión en plantas de tratamiento o medidas end-off-pipe

Operacionales

Mejora la condición de seguridad y salud ocupacional
Mejora de relaciones con la comunidad y autoridades
Reduce costos de traslado y disposición de desechos
Genera nuevas actitudes al interior de la empresa en relación con conductas conservacionistas
Aumento de eficiencia de procesos
Provoca un efecto positivo en el personal

Una vez terminado el estudio de factibilidad, se comenzó con la metodología de trabajo que se aplicaría. Sergio Becker González, como representante legal de Reciclajes EcoTrans y responsable del proyecto definió tres ámbitos de trabajo sobre los cuales se trabajaría,

1. Búsqueda de tecnología, proveedores de tecnología, alianzas estratégicas, visitas técnicas

Dentro del contexto señalado y con fecha 2 de Octubre del año 2000 se iniciaron las actividades dentro del "Programa de Transferencia Tecnológica Quebec-Chile 2000-2001 Sector Medio Ambiente.

El Ministerio de Industria y Comercio de Quebec, en el marco del programa del Decenio Quebequense de las Américas, se asoció a Voz Internacional e Intec-Chile para realizar el Programa de Transferencia Tecnológica (PTT) Quebec-Chile 2000-2001: sector del medio ambiente.

El objetivo del PTT Quebec-Chile es entregar a los participantes quebequense y chilenos de la industria del medio ambiente una herramienta eficaz para favorecer la realización de asociaciones y alianzas estratégicas a través de la transferencia tecnológica de productos y servicios.

El PTT Quebec-Chile es original e innovador en varios puntos:

1. Su concepción y realización se fundan en un proceso de inteligencia estratégica que define una modalidad de acceso y de utilización óptima de la información crítica;
2. Integra las tres principales etapas del proceso de internacionalización: el estudio de mercado, la misión y su seguimiento, todo en un período de un año
3. Se adapta a las necesidades de todos los tipos de actores de la industria ambiental: institucionales, asociativos, PYME y grandes empresas, así como empresas o instituciones de servicios de promoción a nivel internacional, lo que se expresa en la diversidad de participantes inscritos en el Programa;
4. Articula e integra de una manera óptima el conjunto de actores, tanto quebequenses como chilenos, complementando las iniciativas tradicionales como las misiones comerciales puntuales realizadas en el marco de salones o ferias internacionales y las grandes misiones multi-sectoriales. El Programa ofrece a todas esas iniciativas una profundidad de contenido que garantiza continuidad, proyección y relaciones duraderas;
5. La convocatoria a la industria chilena del medio ambiente, generada por la organización de un programa de actividades muy completo en el marco de la misión del PTT Quebec-Chile, responde a las necesidades de los actores chilenos y quebequenses ofreciéndoles un conjunto de oportunidades para encontrarse de manera exclusiva con el fin de desarrollar, en un contexto favorable, sus relaciones de negocios (seminarios técnicos, cocktails, ruedas de negocio, visibilidad mediática, visitas institucionales).

El interés suscitado en Quebec y en Chile por el Programa de Transferencia Tecnológica ha sido excepcional y único. Ello le ha permitido organizar la misión técnico-comercial ambiental al extranjero más importante en la historia de Quebec, con un total de 22 empresas e instituciones representadas y eso a pesar de que la industria del medio ambiente tiene la reputación de ser uno de los sectores de actividad más difícil de promover a nivel internacional.

Además, la importancia otorgada por los chilenos al PTT Quebec-Chile confirma el interés que genera el know-how y las tecnologías desarrolladas por los quebequenses. La amplitud del programa de actividades previsto para la misión técnico-comercial y el recibimiento que se dará a la delegación quebequense por parte de las más importantes instituciones y organismos del sector del medio ambiente chileno, que ya han confirmado su participación, representan un testimonio elocuente.

Finalmente, el PTT Quebec-Chile responde a la voluntad del actual gobierno de Chile, el cual, siguiendo las mismas iniciativas de los anteriores gobiernos, despliega importantes esfuerzos para hacer del sector ambiental chileno un modelo para los países vecinos.

LA INDUSTRIA AMBIENTAL QUEBEQUENSE

En Quebec, existe más de un millar de empresas que desarrollan actividades relacionadas con la industria del medio ambiente. El volumen de negocios de la industria ambiental se eleva a cerca de los 2 mil millones de dólares, de los cuales 15% se genera a través de las exportaciones.

Esta industria se divide tradicionalmente en cinco sectores materias residuales, agua, tierra, aire y gestión ambiental.

Sector de materias residuales

En Quebec, este sector se compone de alrededor de 600 empresas y emplea a 12.000 personas. El gobierno de Quebec realiza esfuerzos importantes con el fin de ayudar a los empresarios a desarrollar la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías con el propósito de aumentar las exportaciones. El plan de acción gubernamental sobre la gestión de materias residuales se propone un objetivo de valorización de las materias residuales de un 65%. Este objetivo será alcanzado gracias a la participación de todos los sectores de la sociedad. Para lograrlo, han sido fijados los objetivos de recuperación para cada sector y por tipo de materia. Este plan estimula la consolidación y el crecimiento de empresas en la industria ambiental, mejorando su acceso al mercado público local y extranjero.

Sector del agua

Más de 300 empresas, con alrededor de 6000 empleados, comprenden el sector del agua. El volumen de negocios total sobrepasa los 500 millones de dólares y, en este sector, las empresas exportan más de 100 millones de dólares, lo que constituye su principal fuente de crecimiento. La experticia desarrollada por los quebequenses en esta materia es el resultado de un importante programa de inversiones de más de 7 mil millones de dólares realizado en el transcurso de los últimos años y de importantes esfuerzos de investigación que han permitido el desarrollo de nuevas tecnologías y de productos innovadores.

Sector del tratamiento de suelos

Nuevos fondos públicos permitirán a este sector aumentar de manera significativa el volumen de negocios global. Una de las más importantes cualidades de este sector es la estrecha y eficaz colaboración entre las empresas y los centros de investigación universitarios y gubernamentales en materia de desarrollo de nuevas tecnologías y productos con un fuerte potencial de comercialización, principalmente en materia de biodegradación de suelos contaminados con hidrocarburos y metales pesados y el tratamiento térmico de suelos contaminados con BPC.

Sector del aire

En el sector del aire, Quebec se concentra en la elaboración de nuevas tecnologías de alto rendimiento, principalmente en materia de incineración y de captación de polvos y de depuración de gases, poniendo especial énfasis en la elaboración de equipos destinados a los sectores de refinería, imprenta y la definición de superficies metálicas. Quebec posee competencias particulares en el tratamiento de emisiones provenientes de fábricas de tratamiento de minerales y de la industria de la celulosa y el papel.

Sector de la gestión ambiental

Este sector, que incluye el conjunto de productos y servicios que sirven para planificar, organizar y controlar las acciones en materia de rendimiento ambiental (centros de acreditación, laboratorios, sistemas de gestión ambiental, centros de investigación e instituciones de formación y de enseñanza) es especialmente importante en Quebec. La notoriedad internacional de estos actores, entre los

cuales se encuentran muy grandes e importantes empresas de ingeniería, universidades, centros técnicos y PYMEs especializadas, ofrece a este sector las más grandes oportunidades de expansión. Ellos han sabido integrar a la vez el know-how tradicional, el aporte de las nuevas tecnologías (especialmente de la información y de las telecomunicaciones), y los grandes planes de acción gubernamentales para desarrollar una experticia única en la definición de las modalidades que permiten alcanzar de manera eficaz los objetivos de desarrollo sustentable.

En el marco de estos encuentros EcoTrans Limitada entró en contacto con los representantes de la empresa **CEPROCQ CENTRE D'ETUDES DES PROCEDES CHIMIQUES DU QUEBEC**. Y se iniciaron conversaciones referidas a la ejecución del proyecto.

Presentación de la institución

El Centro de Estudios de Procesos Químicos de Quebec (CEPR000) es un centro tecnológico integrado que ofrece servicios de análisis, de investigación y desarrollo en asociación con socios industriales de los sectores de la química y el medio ambiente. Es el principal vehículo de transferencia hacia la industria de la experticia del Instituto de Química y Petroquímica del Collège de Maisonneuve.

El CEPROCQ tiene por objetivo desarrollar procesos de tratamiento de efluentes industriales y realizar la concepción e implantación de equipos para la descontaminación de los efluentes. En asociación con la firma ECT-5, los servicios del CEPROCQ, dirigidos específicamente hacia las empresas industriales de los sectores mineros, celulosa y de la industria química, cubren los cuatro sectores siguientes:

- Los servicios de investigación y desarrollo en asociación con la industria en los siguientes sectores: solventes ecológicos, control de efluentes líquidos y tratamiento de Riles, instrumentación, automatización y optimización de procesos.
- Los servicios de análisis de CEPR000, que incluyen la espectrometría, la cromatografía, el análisis químico del agua, los tests de viscosidad, entre otros.
- Los servicios de asistencia en ingeniería de procesos en las áreas de: mecánica de procesos (aparatos de bombeo y refrigeración y sistemas térmicos), instrumentación, automatización y control de procesos, y gestión de calidad y medioambiente.
- La formación especializada, en colaboración con el ICP y otros organismos internacionales, en el marco del desarrollo de nuevos procesos o de formación continua.

Socios representados

Collège de Maisonneuve:

Instituto de enseñanza técnico-preuniversitaria que recibe cerca de 6.000 alumnos regulares y 8.000 estudiantes adultos inscritos en actividades de formación continua acreditada o a medida.

El Instituto de Química y Petroquímica (ICP) del Collège de Maisonneuve tiene por misión asegurar la formación inicial de los futuros técnicos y

operadores de procesos. El ICP ofrece también formación a medida a los operadores que están trabajando.

Technologies ECT-5

Empresa manufacturera especializada en el desarrollo de tecnologías para el tratamiento de efluentes industriales en los sectores mineros, metalúrgicos y celulosa. Estos productos, de tipo electroquímico y biológicos, son el resultado de importantes esfuerzos de investigación realizados en colaboración con el CEPROCQ y con otros centros de investigación de Canadá.

Objetivos de negocio

Concesión de know-how y de tecnología. Acuerdo de comercialización y de cooperación. Desarrollo de proyectos llave en mano. Búsqueda de interesados en adquirir licencia de su tecnología, servicio de investigación para adaptar o modificar productos, socios institucionales o representantes de grupos de investigación y desarrollo para establecer una colaboración.

Dirección

6220, rue Sherbrooke Est, Montréal Qc, Canadá. H1N 1C1
Teléfono: 1-514 255-4444 - Fax: 1-514 255-1234
Sitio web: www.cmaisonneuve.ac.ca

Las personas de Ceprocq que se contactaron en Montreal a partir del lunes 26 de Marzo fueron: Émile Murgalé, Gerente de Proyectos de Desarrollo Empresarial y el Profesor de Química señor, Serge Alex

Además de los contactos realizados con la empresa Ceprocq se decidió la búsqueda de tecnologías y posibles socios estratégicos dentro del marco de Foro internacional de asociación de empresas de **AMERICANA 2001**, que tendrá lugar los días 28,29 y 30 de Marzo del año 2001 en el Palacio de Congresos de Montreal, Quebec Canadá. Este evento es organizado por RÉSEAU environnement en colaboración con el gobierno de Canadá.

El Foro internacional de asociaciones de empresas es un servicio que permite a los delegados extranjeros de conocer proveedores potenciales o asociados comerciales canadienses interesados en exportar. A través de encuentros, donde se tendrá la oportunidad de desarrollar negocios con empresas canadienses y informarse a cerca de los mas recientes adelantos tecnológicos en materia de medio ambiente.

Programación

Dada la fecha en que se llevó a cabo el Foro Internacional AMERICANA 2001 (28, 29 y 30 de Marzo del año 2001), se decidió también efectuar la programación de visitas y contactos con Ceprocq en las fechas antes mencionadas, esto a pesar que las fechas indicadas en los términos de referencias indicaban que estas labores debieran efectuarse durante los meses de Octubre y Noviembre del año 2000.

Considerando lo anterior Ceproq estableció contactos con las empresas Quebecor World, la cual es una empresa gráfica de importancia a nivel mundial, incluso con socios en Chile (Antártica Quebecor, hoy, Quebecor World Chile S.A.), la cual se comprometió a recibir representantes de Ceproq y EcoTRANS en instalaciones que pudieran ser beneficiosas de conocer. El coordinador de estas visitas, quien además nos acompañó, fue el Gerente para Asuntos Medioambientales de operaciones en Canadá, Sr. Marc Brunet.

- 26 de Marzo del 2001, Visitamos la empresa **Quebecor World Bromont** en la ciudad de Bromont Quebec, esta es una empresa de maquinaria rotativa de impresión, la cual está homologada bajo la norma ISO 9002 y 14001, por lo que representó una visita de gran provecho ya que esta industria produce bajo normas medioambientales internacionalmente reconocidas, situación que en Chile no se da aún con ninguna empresa del área gráfica.

En esta empresa fuimos recibidos por don Jim O'Malley, Coordinador de Aseguramiento de Calidad, quien nos permitió recorrer las instalaciones y respondió a todas nuestras preguntas, principalmente basadas en la política medioambiental de la empresa y de cómo consiguieron la certificación ISO 4000.

Se analizaron en particular el uso de paños de limpieza reciclados, los cuales son proporcionados por una sola empresa para todo Canadá a las empresas Quebecor World. Se analizó su costo, el control, la calidad de estos.

Respecto del tratamiento de los líquidos de pre prensa, pudimos apreciar que la recuperación y tratamiento se efectúa en la misma planta a través de una empresa externa la cual trata en forma conjunta los fijadores y reveladores. Se nos contactó con esta empresa externa, con la que se programó una visita a su planta de fabricación de equipos y tratamiento de estos residuos, además de una reunión con su Presidente Ejecutivo.

Además de los temas tratados en los párrafos anteriores, los que básicamente fueron el fin y objetivo de este viaje, se trataron otros temas de mucho interés, en cuanto al tratamiento, reciclaje, o procesos tendientes a la disminución de residuos los cuales están insertos en una política de la región de Bromont, las cuales fueron tremendamente provechosas para el suscrito en cuanto al desarrollo de nuevos proyectos de innovación tecnológica, y valorización de residuos.

- 27 de Marzo del 2001, Visita a la empresa **Usine Graphique- Couleur** en la ciudad de Laval, Quebec, esta es una empresa de maquinaria plana de impresión.

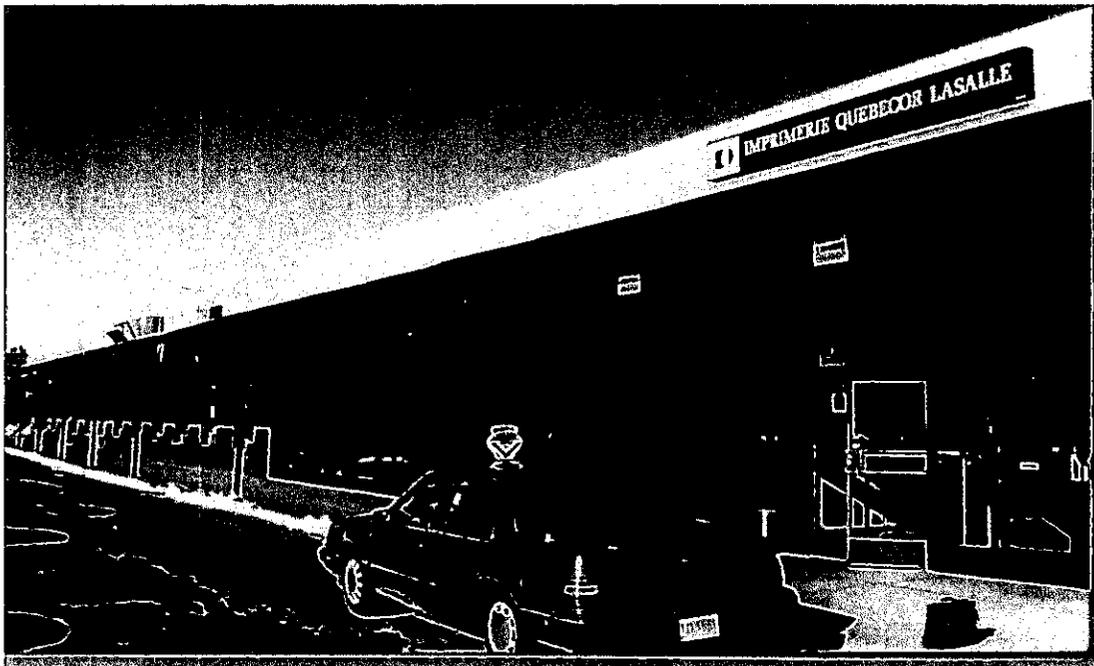
Al igual que la anterior, esta visita fue tremendamente provechosa, la diferencia estuvo radicada en el tipo de impresión de esta industria, la cual al tener maquinaria de prensas planas, el acopio de los residuos no era el

mismo, sin embargo los procesos en el cual se utilizan paños de limpieza eran semejantes y los procesos de tratamiento de líquidos de pre prensa son los mismos.

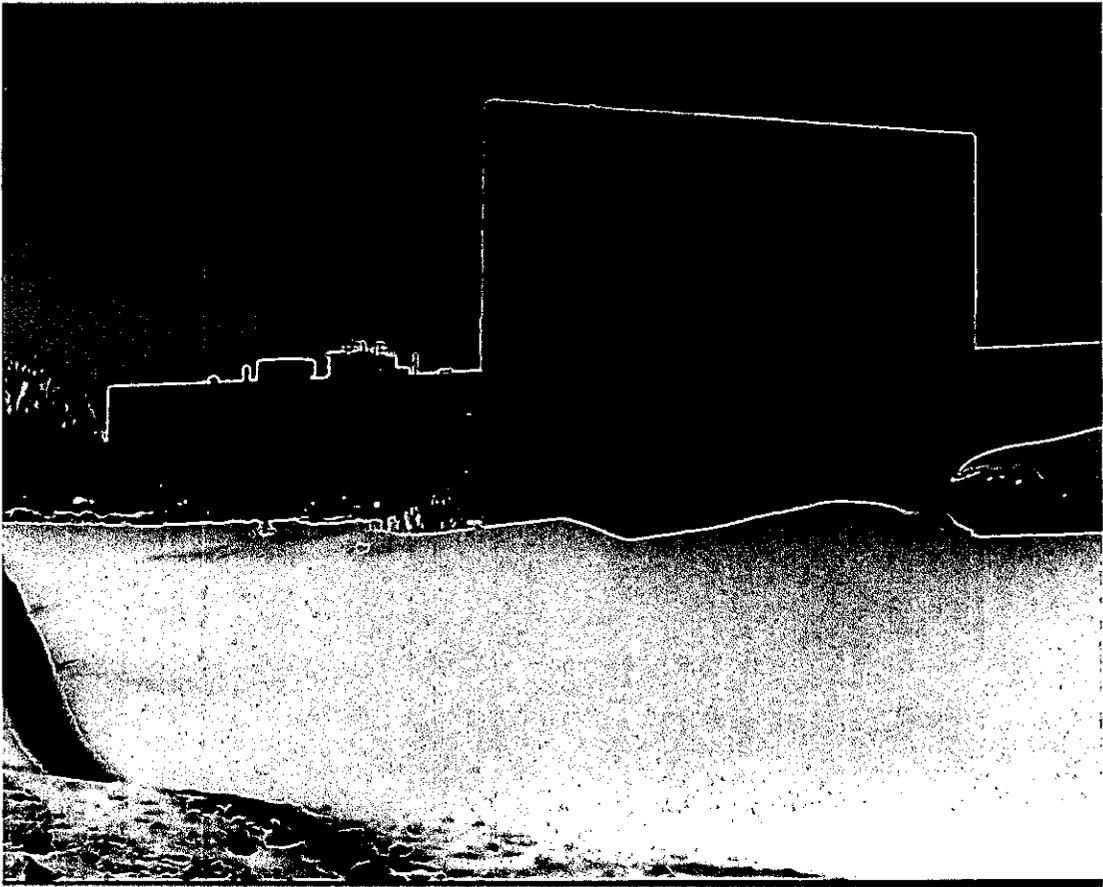
- 28, 29 y 30 de Marzo Participación el Foro Internacional AMERICANA 2001, con citas de negocios programadas por la Asistente de Asuntos Internacionales de Americana 2001, señora, Isabelle Gagnon,

Se mantuvieron reuniones con empresas proveedoras de tecnologías y equipos de tratamiento tanto de solventes como de aguas residuales.

También se tuvieron contactos con organismos de desarrollo industrial y económicos del gobierno canadiense.







2. Gestión de residuos sólidos y líquidos

La gestión de los residuos líquidos y sólidos le fue encargada a través de un convenio con el Centro de Producción más limpia de Intec Chile el cual está incluido en este informe como el Anexo N°, en el cual se detallan el diseño experimental, modalidad de análisis y resultados obtenidos los cuales plantean recomendaciones respecto de los desarrollos necesarios para implementar el sistema productivo, como también la distribución de los equipos y sistemas de tratamiento.

3. Diseño e implementación de procesos de la planta piloto

Tal como se indicó en el primer informe de avance, el diseño e implementación de los procesos productivos estaba ligado a la necesidad primera de relocalización de la planta, lo que modificó la metodología y plan de trabajo original en función de mantener los objetivos finales.

La modificación más importante del plan de trabajo constituyó la necesidad de encontrar un establecimiento que cumpliera los requerimientos del terreno para constituirse como una empresa de manejo de residuos.

Finalmente durante el primer semestre del 2001 se ubicó el Núcleo Industrial Santiago Sur, ubicado cercano a la Calle Santa Rosa, Paradero 41 que cumplía con los requerimientos básicos para establecer allí la planta piloto y la planta definitiva, este complejo industrial está considerado como Zona Industrial Exclusiva dentro del Plan Regulador Metropolitano de Santiago.

Los núcleos en venta constan de un terreno de 600 m², con un Galpón ya instalado de 100 m² de doble altura con aprobación de ampliación de 200 m² adicionales, con conexiones de Electricidad, alumbrado y fuerza. Agua Potable y Alcantarillado. Red de gas licuado con empalmes individuales y medidor. Línea telefónica.

Además del galpón cada núcleo tiene una construcción en albañilería de: 2 Oficinas, Hall de acceso y/o espera, 2 Baños y un muro contrafuego entre módulos.

El condominio está aprobado por la Municipalidad, Sesma y Corema.

Con las características ya mencionadas de la nueva localización y con la seguridad de poder implementar el piloto con las exigencias de los organismos fiscalizadores se decidió la compra de un módulo en este núcleo industrial a un costo de \$32.022.434.-, ahora, si bien el costo de esta instalación no guarda relación directa con el proyecto, si significa un esfuerzo importante por parte de Ecotrans Limitada, por ser la única manera de poder implementar la planta piloto con las exigencias planteadas por los organismos fiscalizadores.

Además del costo inicial deben considerarse además unos \$8.000.000.- que fue el costo de implementación y estructuras necesarias para la ubicación de los equipos requeridos para los procesos y tratamientos.

En el mes de Julio de 2001 se entregaron definitivamente las nuevas instalaciones y durante ese mismo mes comenzaron los labores de implementación de la planta piloto de acuerdo al siguiente plan de trabajo.

- Instalación y puesta en marcha de los equipos de lavado de paños y tratamientos de líquidos reveladores. (Procesos A1 y A2 de la carta Gantt del Proyecto)

Estas dos tareas se hicieron en forma simultánea ya que los equipos de tratamiento serán los mismos tal como se explica en el informe de gestión de residuos preparado por Intec-Chile.

Para las instalaciones que correspondían al lavado de paños con solventes se considero instalaciones independientes de los equipos de lavado con agua y secado con gas, para evitar el contacto de solventes combustibles o inflamables con llamas vivas de las secadoras a gas.

Se instalaron contenedores de residuos líquidos, estanques bombas, y los filtros indicados por el estudio pertinente.

Para los procesos de lavado con solventes se construyó un galpón considerando las distancias reglamentarias y en este galpón quedaron en definitiva una lavadora reacondicionada para el lavado con solventes más un equipo destilador de solventes, este equipo destilador de solventes es el encargado de recuperar el solvente de lavado de paños, por lo que el sistema productivo se transforma en un circuito cerrado en que no existe evacuación ninguna de solventes al alcantarillado u otro lugar.

El acondicionamiento de los equipos tanto del lavado de agua como del lavado con solventes están en condiciones de cumplir a cabalidad la normativa vigente en cuanto al tratamiento de los residuos que se generan.

- Tratamientos de residuos generados por la Recuperación de Solventes (Proceso A3 del Proyecto).

Vistas las observaciones del informe de Intec en cuanto a lo no conveniente de la valorización de los residuos generados de la destilación de solventes generando un combustible Alternativo con las borras de destilación, la operatoria con estos residuos se mantendrá como antes, esto es la disposición final en empresas autorizadas para ese efecto.

Respecto de la implementación de las medidas de seguridad de acuerdo a los requerimientos de instalación de la normativa aplicada por el Sesma y detalladas en el informe de avance N° 1 de este proyecto en la página 15 del Anexo "Gestión de residuos sólidos y líquidos", se tomaron en cuenta a cabalidad al construir una dependencia aislada para los procesos que

involucran el trabajo con productos peligrosos, sobre todo lo que guarda relación con los desniveles para encausar derrames y dispositivos de contención de derrames.

4. Pruebas con Clientes

En cuanto se pudo poner en marcha los sistemas de lavado se comenzó a operar con los distintos clientes con los cuales ya habíamos tenido cierto acercamiento. Es así como el sistema propuesto ya ha tenido una gran aceptación ya sea por la calidad del paño reciclado como su disminución en los costos.

Por otra parte empresas como la "Sociedad Productora de Directorios" (Empresas Cochrane) ha estimado que evitará la generación de unas veinte toneladas anuales de residuos, con la implementación de nuestro servicio.

El servicio ya está siendo recibido por las principales imprentas del país:

- Antártica Quebecor
- Cochrane Cerrillos
- Cochrane Quilicura
- Consorcio Periodístico de Chile
- Diario La Nación

Además de estas grandes empresas, nuestro servicio ya ha sido adoptado por unas veinte empresas medianas y pequeñas, esperándose para el año 2002 este servicio se pueda extender mucho más. Para las empresas mencionadas la adopción de este servicio ha resultado una disminución en sus costos, respecto de los elementos usados anteriormente en un porcentaje cercano al 30%, esto sin considerar el ahorro obtenido por la no-generación de basura.

Estandarización de la calidad

La visita a las empresas Quebecor World en Canadá, nos entregó luces respecto al nivel de calidad que se debe tener con la utilización de paños de limpieza reciclables, esto además de la formulación propia de detergentes los cuales consideran el impacto ambiental que estos generan, nos han permitido entregar a nuestros clientes un servicio a la altura del tipo de empresas que la constituyen, como es el caso de la Sociedad Productora de Directorios, empresa certificada ISO 9000 e Editorial Trineo, Empresa que está trabajando para obtener en el año 2002 su certificación ISO 14000.

Adecuación de Procedimientos administrativos

La adecuación de los procedimientos administrativos para la adecuación de los nuevos volúmenes está dado por un sistema computacional, el cual a través de las guías de despacho de entregas y recepción de paños, controla los stocks de clientes, facturación, cobranzas y stocks en planta. El cual debe ser cuadrado con el stock real de paños, los cuales se llevan a cabo mensualmente en dependencias del cliente como también en la planta.

Determinación de los nuevos costos

El impacto que causó en la competencia y los momentos que vive la economía nacional y extranjera (Tenemos clientes que venden un porcentaje muy importante de su producción en Argentina y Brasil), generó una caída muy importante de los precios, una vez que nuestro servicio entró en operación por lo que a pesar de que los costos han aumentado notoriamente con el costo de los nuevos tratamientos realizados, este costo no podrá traducirse en precio por lo menos en el corto plazo.

Carta Gantt

	Nombre de la tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	Búsqueda de tecnología para una visita técnica	3 meses	01-10-00	28-02-01
2	Búsqueda de potenciales proveedores de tecnología	3 meses	01-10-00	28-02-01
3	Programar visita técnica	15 días	01-11-00	15-11-00
4	Visita técnica	5 días	26-03-01	30-03-01
5	Diagnóstico y gestión de residuos en antiguo emplazamiento	3 meses	15-01-01	15-04-01
6	Obtención de información	1 mes	15-01-01	15-02-01
7	Evaluación de la información	1mes	15-02-01	15-03-01
8	Análisis de la información	15 días	15-03-01	30-03-01
9	Proposición de opciones	15 días	30-03-01	15-04-01
10	Búsqueda y construcción de nuevo emplazamiento	9 meses	01-01-01	30-09-01
11	Búsqueda de nuevo emplazamiento	1 mes	01-01-01	01-02-01
12	Construcción e implementación de nuevo emplazamiento	4 meses	01-06-01	30-09-01
13	Proceso A1	4 meses	01-09-01	31-12-01
14	Instalación y puesta en marcha de equipos de lavado de paños	1 mes	01-08-01	01-09-01
15	Tratamiento de residuos generados	3 meses	01-08-01	01-09-01
16	Evaluación ambiental (gestión de residuos)	2 meses	01-10-01	30-11-01
17	Implementación de medidas de seguridad	15 días	15-12-01	31-12-01
18	Proceso A2	4 meses	01-09-01	31-12-01
19	Instalación y puesta en marcha de equipos de tratamiento de líquidos de pre prensa	1 mes	01-08-01	01-09-01
20	Tratamiento de residuos generados	3 meses	01-08-01	01-09-01
21	Evaluación ambiental (gestión de residuos)	2 meses	01-10-01	30-11-01
22	Implementación de medidas de seguridad	15 días	15-12-01	31-12-01
23	Proceso A3	4 meses	01-09-01	31-12-01
24	Instalación y puesta en marcha de equipos de recuperación de solventes	1 mes	01-08-01	01-09-01
25	Tratamiento de residuos generados	3 meses	01-08-01	01-09-01
26	Evaluación ambiental (gestión de residuos)	2 meses	01-10-01	30-11-01
27	Implementación de medidas de seguridad	15 días	15-12-01	31-12-01
28	Pruebas con clientes	2 meses	01-10-01	30-11-01
29	Estandarización de calidad	2 meses	01-10-01	01-12-01
30	Adecuación de procedimientos administrativos a nuevos volúmenes de producción	1 mes	01-10-01	31-10-01
31	Determinación de nuevos costos	5 días	25-10-01	30-10-01
32	Informes finales	1 mes	01-12-01	31-12-01
33	Evaluación final	1 mes	01-12-01	31-12-01
34	Auditoría ambiental	1 mes	01-12-01	31-12-01
35	Plan de emergencia	15 días	15-12-01	31-12-01

Id	Oct-00	Nov-00	Dic-00	Ene-01	Feb-01	Mar-01	Abr-01	May-01	Jun-01	Jul-01	Ago-01	Sep-01	Oct-01	Nov-01	Dic-01
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															

 Tarea
 Sub Tarea Interna
 SubTarea Externa
 Detención de la tarea



D) Resultados Obtenidos

Presentación de los principales resultados o soluciones

1) Resultados y logros obtenidos en la Visita Técnica

Visita y reuniones de trabajo efectuada a las empresas Quebecor World en la ciudad de Montreal, Canadá.

Contactos y reuniones de negocios con empresas proveedoras de tecnología y maquinarias en el marco de la Conferencia Internacional de Medioambiente Americana 2001.

Resultados obtenidos del estudio de gestión de residuos líquidos y sólidos efectuados por Intec-Chile.

Las pruebas con clientes probaron que nuestro sistema representa una solución a los problemas de disposición de residuos de paños de limpieza y residuos provenientes de los procesos de pre-prensa.

Los organismos fiscalizadores dispondrán de una alternativa para indicar el destino de residuos que hasta hoy no tenían un tratamiento formal.

Análisis y conclusiones de los resultados obtenidos

1. Visita Técnica

El logro de mayor importancia obtenido durante la visita técnica, fueron las reuniones y visitas a las plantas de Quebecor World, en donde se pudo constatar el nivel de calidad de nuestro proceso en comparación con la calidad de países que están más adelantados al respecto, por otra parte el conocimiento entregado, referido a temas como controles administrativos, sistemas de lavado, también representa un logro fundamental de esta etapa del proyecto.

Los contactos efectuados desde Canadá permitieron implementar aquí en Chile para Quebecor World Chile S.A. el sistema de lavado de paños en cuanto se puso en operación.

2. Gestión de Residuos sólidos (Auditoría Ambiental)

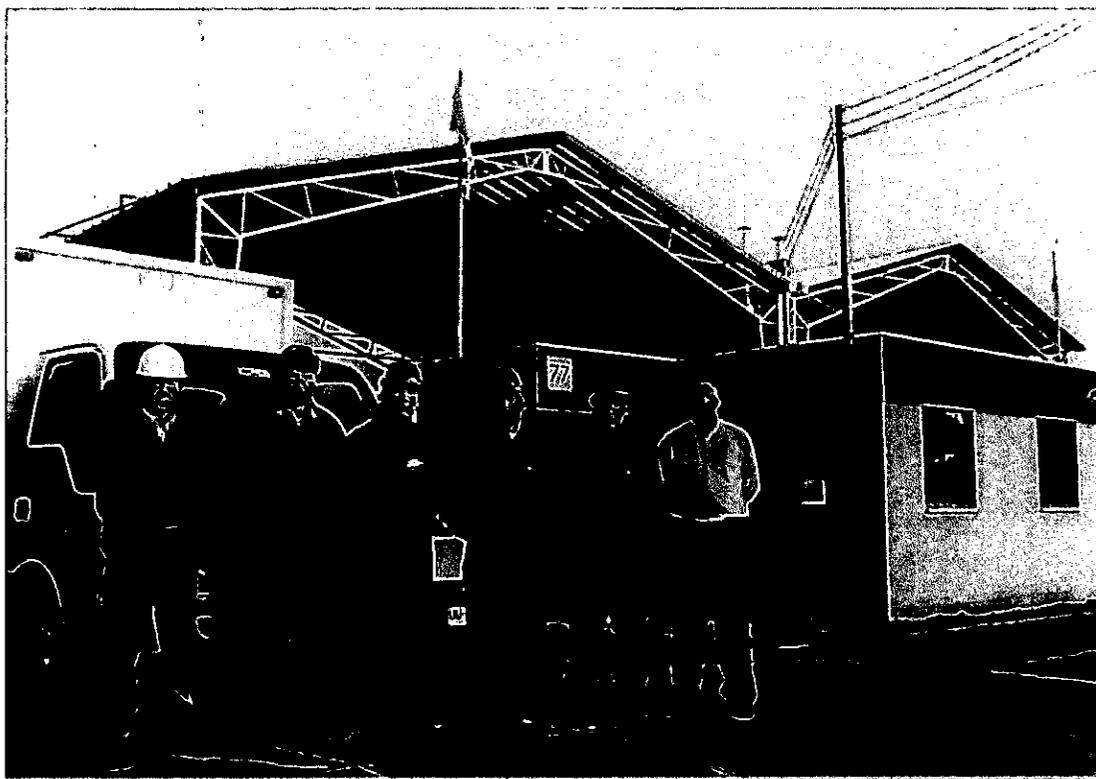
Los resultados de la Auditoría Ambiental efectuado por Intec-Chile se encuentra como Anexo N° 1 de este informe.

La empresa se encuentra en un nuevo emplazamiento, las instalaciones actuales consideran la separación de procesos y operaciones en base a niveles de peligrosidad de los materiales utilizados.

Las nuevas instalaciones han considerado y mejorado los aspectos de salud y seguridad ocupacional que habían sido causales de sumario por parte del Sesma, en las antiguas instalaciones.

Respecto a los mejoramientos tendientes al manejo de residuos líquidos, las pruebas realizadas a nivel de laboratorio permitieron concluir la posibilidad de realizar un tratamiento adecuado de los mismos con miras a rehusar la totalidad del agua residual del proceso de lavado de paños previo tratamiento de éstas.

Se está en espera de los organismos fiscalizadores validen el trabajo efectuado.



3. Pruebas con clientes

Desde un primer momento las pruebas con clientes indicaron que el proyecto tendría el éxito esperado, es más, empresas como "Donnelley Cochrane", la cual es una empresa con plantas de impresión en todo el mundo, consultó a su matriz respecto del uso de los paños de limpieza reciclados y la respuesta es que ellos lo consideran como único sistema en todas sus plantas.

Quebecor World Chile S.A., comenzó a utilizar nuestro servicio en cuanto se puso en operación, lo mismo ocurrió con el Consorcio Periodístico de Chile. Por tanto si consideramos estas tres grandes empresas, tendremos que las industrias más grandes del país ya han adoptado nuestro sistema.

El Sistema ya está en operación en el mercado, y ha demostrado que representa la alternativa más eficaz en cuanto a economía y reducción de residuos generados.

4) Evaluación Final

REQUERIMIENTOS DE LA INSTALACION DE ACUERDO A NORMATIVA APLICADA POR EL SESMA

De acuerdo a conversaciones llevadas a cabo con personal del SESMA en el mes de enero de 2001, se indicó que la planta de recuperación de residuos de la industria gráfica debía cumplir con las condiciones estipuladas en el Reglamento Sanitario sobre manejo de Residuos Peligrosos, el cual está próximo a entrar en vigencia.

Dentro de dicho Reglamento, las instalaciones de recuperación y reciclaje de residuos quedan incluidas dentro del Título VI (Instalaciones de eliminación). El Reglamento incluye la actividad de reciclaje dentro del término "eliminación" y para los efectos de comprender el texto en el marco de la actividad de Ecotrans, se les considerará como sinónimos.

Plan de Seguridad

A continuación se incluyen los temas de dicho reglamento, que las cuales fueron abordadas por, Gabriel Huerta Torres, Experto en Prevención de Riesgos, Registro AM/T 001 Servicio de Salud del Ambiente.

El proyecto incluye el diseño de las unidades y equipos necesarios para el manejo de los residuos peligrosos indicando expresamente el tipo, características y cantidades de estos, y que la instalación estará habilitada para recibir, manejar y determinar los perfiles profesionales y técnicos y las funciones y responsabilidades específicas de todo el personal. Se describieron todas las operaciones necesarias para el manejo de tales residuos.

El proyecto consta además con un Plan de Operación y Mantenimiento, un Plan de Verificación, un Plan de Emergencias, un manual de Procedimientos y un Plan de Cierre.

El proyecto contempla todas aquellas medidas necesarias para evitar que la descarga accidental de residuos peligrosos o sus subproductos provoquen una contaminación de las aguas superficiales o subterráneas, del aire o del suelo, capaz de poner en riesgo la salud de la población o del personal que trabaja en la instalación, debiendo cumplir con los requerimientos generales establecidos que señala el Título VI del Reglamento sanitario sobre manejo de Residuos Peligrosos.

Plan de verificación

1. La priorización de las verificaciones necesarias
2. El registro de las verificaciones necesarias
3. Los procedimientos de limpieza y descontaminación del suelo, instalaciones y equipos cuando se constate cualquier derrame, escurrimiento, fuga o descarga de residuos peligrosos.

Plan de Emergencia

1. Mitigación de todos los posibles eventos que pueden poner en peligro, directa e indirectamente, la seguridad y/o la salud de las personas que trabajan en la instalación o de la población residente en el área de influencia de ésta.
2. Identificación, ubicación y disponibilidad del personal y de los equipos necesarios para atender dichas emergencias.
3. Listado actualizado de los organismos públicos y personas a las que se debe dar aviso en caso de emergencia. Dicho aviso deberá darse en forma inmediata, a lo menos al Servicio de Salud respectivo, Bomberos, Carabineros, y la Oficina regional de Emergencia.

4. Información actualizada diariamente referente a la cantidad, característica y ubicación de los residuos y sustancias peligrosas existentes en la instalación.

Plan de Operación

Contempla las siguientes exigencias:

1. Recepción de residuos respecto del aseguramiento que esos residuos pueden ser recibidos por la instalación de acuerdo a un análisis físico químico conforme al manual de procedimientos que especifique a lo menos los parámetros que se deberán analizar para cada residuo peligroso y método y frecuencia de análisis.
2. Mantener un registro de los residuos ingresados en el que se deberá consignar a lo menos la cantidad, fecha de ingreso, las características de peligrosidad del residuo, la ubicación del sitio de almacenamiento y la fecha e identificación de la operación de eliminación aplicada.
3. En caso de que la instalación rechace un cargamento, se deberá dar aviso de inmediato al Servicio de salud respectivo.

E) Impactos del Proyecto

Los impactos de este proyecto han sido directamente ligados a los objetivos específicos de Ecotrans Limitada y además ha tenido impactos colaterales los cuales se detallan a continuación:

Impactos Directos

1) Ambientales

El servicio desarrollado por Ecotrans Limitada ha generado un impacto en la industria gráfica en el sentido que hoy cuenta con una solución a la evacuación de residuos peligrosos que no existía en el país, tanto en los paños de limpieza como en los residuos generados en los procesos de pre-prensa.

El impacto que ha tenido nuestro servicio en este ámbito es la adopción de este por parte de las empresas más grandes del área gráfica de nuestro país como lo son: Quebecor World, Donnelley Cochrane, Consorcio Nacional Periodístico, empresas que por su tamaño tienen políticas medioambientales bastante severas ya sea por directrices internacionales o porque sus profesionales a cargo de velar por el cumplimiento de las normativas tienen un conocimiento de las tecnologías de producción más limpia, imperantes tanto en el país como en el extranjero.

El servicio de salud del Ambiente ha estado muy interesado en el desarrollo de este proyecto como de sus resultados ya que el éxito de este significará una alternativa y solución a evacuaciones que ayer no tenían solución.

2) Económicos

Las empresas que ya han adoptado el servicio implementado por Ecotrans Limitada han obtenido ahorros significativos en sus costos de operación tanto en la utilización de paños de limpieza como en los residuos de pre-prensa.

Para Ecotrans Limitada ha significado un gran impulso en la generación de nuevos negocios que ya se han traducido en su facturación mensual y una perspectiva promisoriosa en el ejercicio 20002.

Impactos Indirectos

1) De la visita técnica

Los conocimientos adquiridos de los procesos que hoy se utilizan en la industria gráfica canadiense respecto a las regulaciones y políticas empresariales respecto de una producción más limpia, han puesto a Ecotrans Limitada como un referente de importancia en el medio de la industria gráfica nacional y esta empresa hoy es consultada por las mayores empresas del rubro para la ejecución de nuevos proyectos en este sentido, lo cual abre grandes expectativas en el área de asesorías medioambientales.

2) Apertura hacia otros rubros

A raíz del trabajo desarrollado por Intec Chile, ellos han evaluado la posibilidad de proyectar el sistema de reemplazo de elementos de limpieza hacia otros rubros de la industria apoyados en proyectos similares.

Ecotrans Limitada ha sido invitada a participar en dos proyectos Fontec-FDI. Relacionados con la utilización de solventes de limpieza bajo las normas internacionalmente recomendadas y otro proyecto de tratamiento de riles utilizando un sistema de oxidación avanzada. Todo lo anterior utilizando la implementación de la planta piloto desarrollada.

F) Anexos

Resumen de Actividades Desarrolladas (anexo 1)

Resumen de Gastos Reales (anexo2)

Informe "Gestión de Residuos Sólidos y Líquidos", Intec Chile Etapa II

(anexo nº2)

Pag1

GASTOS PROGRAMADOS DEL PROYECTO FONTEC
INFORME FINAL (Corresponde al período desde 11de Octubre del 2001 al 31 de mayo del 2001

Partidas	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Total
	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	2000	
Personal de Investigación y Dirección	2,233.00	3,806.00	1,386.00	932.00	933.00	933.00	933.00	933.00	12,089.00
Personal de Apoyo	392.50	392.50	392.50	392.50	392.50	392.50	392.50	392.50	3,140.00
Servicios, Materiales y Otros	992.00	908.00	840.00	839.00	839.00	839.00	839.00	839.00	6,935.00
Uso de Bienes de Capital	16.00	16.00	17.00	17.00	17.00	0.00	0.00	17.00	100.00
Adquisición de Bienes de Capital	0.00	10,620.00	0.00	9,818.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20,438.00
Total (M\$)	3,633.50	15,742.50	2,635.50	11,998.50	2,181.50	2,164.50	2,164.50	2,181.50	42,702.00

GASTOS REALES DEL PROYECTO FONTEC
INFORME FINAL (Corresponde al período desde 11 de Octubre del 2001 al 31 de diciembre del 2001)

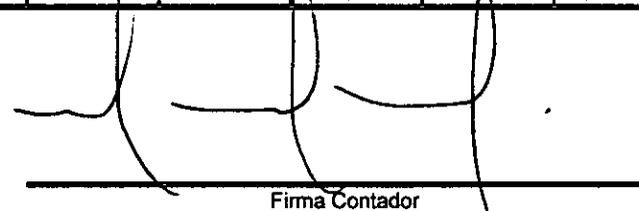
Partida de Costos	Gastos Realizados				Sub Total Real
	Octubre 2,000	Noviembre 2,000	Diciembre 2,000	Enero 2,000	
Personal de Investigación	1,016	1,588	1,879	917	5,400
Sub Total	1,016.00	1,588.15	1,878.70	916.69	5,399.54
Personal de Apoyo					0
Honorarios	470	116	266	99	951
Sueldos	149	139	294	271	853
Sub total	618.52	255.46	560.05	370.06	1,804.09
Servicios Materiales y Otros					0
Gastos Generales		40	125	44	209
Insumos	30	251	67	199	547
Gastos Bancarios	159	252	80	94	584
Tasación de garantía	47				47
Caja Chica	38	25	16	30	109
Combustibles			32	103	135
Compra de Paños	338	497	796	1,152	2,783
Disposición de Contaminantes				240	240
Sub Total	611.66	1,064.93	1,115.04	1,862.15	4,653.77
Uso de Bienes de capital					0
Arriendo Galpón	405	425	436	1,136	2,401
Arriendo Camioneta o Grúa	51	186	253	204	694
Sub Total	455.70	610.07	689.03	1,340.22	3,095.02
Adquisición Bienes de Capital					0
Gastos Compra de Terreno		391			391
Camioneta			6,431		6,431
Plataforma Camioneta			1,183		1,183
Secadora	404				404
Sub Total	404.00	390.54	7,613.47	0.00	8,408
Total	3,105.88	3,909.15	11,856.28	4,489.12	23,360

GASTOS REALES DEL PROYECTO FONTEC**INFORME FINAL (Corresponde al periodo desde 01 de Febrero del 2001 al 31/ de diciembre del 2001)**

Partida De Costos	Sub Total Anterior	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Sub Total Real
Personal Investigacion	5,399.54	600.00	600.00	1,406.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	670.70	7,008.00	19,284.24
Sub Total	5,399.54	600.00	600.00	1,406.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	670.70	7,008.00	19,284.24
Personal de Apoyo													0.00
Honorarios	951.11	42.12	255.00	218.00	230.35	325.10	334.40	63.45		76.95			2,496.48
Sueldos	852.98	966.13	1,338.43	1,136.53	1,199.06	1,122.86	1,467.26	1,531.53	923.52	1,180.51	1,145.85	541.41	13,406.06
Sub Total	1,804.09	1,008.25	1,593.43	1,354.53	1,429.41	1,447.96	1,801.66	1,594.98	923.52	1,257.45	1,145.85	541.41	15,902.53
Servicios Materiales y Otros		34.39	66.81	54.06	120.06	1,206.05	1,231.58	2,624.03	1,032.19	2,076.92	746.12	50.01	9,242.21
Gastos Generales	208.61	185.59	406.74	546.07	290.86	1,003.12	1,064.86	165.32	171.38	995.99	169.69	269.63	5,477.86
Insumos	546.95												546.95
tasación de garantías	584.50												584.50
Gastos Bancarios Boletas	46.59	77.06	96.98	32.27		33.64		27.27					313.81
Caja Chica	109.23	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00		409.23
Combustible	135.10	114.80	100.00	72.00	150.00	128.00	45.00		42.50	36.35	37.67	52.35	913.77
Compra de Paños	2,782.80	1,208.00	1,269.26	776.00	151.78		702.48		384.00	432.00	144.00	741.36	8,591.68
Disposicion Contaminantes	240.00												240.00
Sub Total	4,653.77	1,649.85	1,969.79	1,510.41	742.70	2,400.80	3,073.92	2,846.62	1,660.06	3,571.25	1,127.48	1,113.35	26,320.00
Uso de bienes													0.00
Arriendo Galpon	2,401.04	348.07	333.55	355.65	338.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	300.00	5,876.30
Arriendo Camioneta o Grua	693.98												693.98
Sub Total	3,095.02	348.07	333.55	355.65	338.00	300.00	6,570.28						
Adquisicion Bienes de Capital													0.00
Compra Terreno	391.00												391.00
Secadora	404.00												404.00
Centrifuga												350.00	350.00
Sub Total	795.00	0.00	350.00	1,145.00									
Total	15,747.42	3,606.16	4,496.77	4,626.58	3,110.11	4,748.77	5,775.58	5,341.59	3,483.58	5,728.71	3,244.03	9,312.76	69,222.05



Firma representante Legal
Sergio Becker Gonzalez



Firma Contador

Los Documentos originales que respaldan la presente rendición se encuentran disponibles en el departamento de contabilidad de la empresa para cualquier consulta o revisión por parte de Fontec u otro organismo fiscalizador.

Declaro bajo juramento que los datos contenidos en esta declaración de gastos son verídicos, asimismo, declaro conocer las disposiciones relativas a sanciones en caso de suministrar información incompleta, falsa o errónea

ANEXO

"GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS Y LIQUIDOS EN ECOTRANS LTDA." INFORME ETAPA II

**PREPARADO POR
CENTRO DE PRODUCCION MAS LIMPIA
INTEC-CHILE**

DICIEMBRE DE 2001

**"GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS EN
ECOTRANS LTDA."
INFORME ETAPA II**

INDICE

INTRODUCCION	3
1. EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE REUSO DE RESIDUOS COMO COMBUSTIBLE ALTERNATIVO	3
2. EVALUACION DE METODOS DE MANEJO Y TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS DE LAVADO DE PAÑOS	5
3. PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL MANEJO Y REUTILIZACION TOTAL DE LAS AGUAS DE LAVADO DEL PROCESO	11
4. PROPUESTA DE UBICACIÓN DE EQUIPOS EN LA NUEVA PLANTA	14
5. CONTACTOS CON ORGANISMO FISCALIZADOR	16
6. EVALUACION DE AVANCES EN LA INSTALACION DE LA NUEVA PLANTA	17
6.1 TAREAS A DESARROLLAR POR LA EMPRESA PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA EN LA PLANTA	19
6.2 DESARROLLO DE PRUEBAS PILOTO Y AJUSTES AL SISTEMA PROPUESTO	20
7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO	26
ANEXOS	27

INTRODUCCION.

Este informe da cuenta de las actividades realizadas para apoyar el desarrollo de opciones de manejo y gestión de residuos dentro del proceso llevado a cabo por la empresa Ecotrans. En un primer informe se entregó un detalle del diagnóstico realizado a la empresa en su antiguo emplazamiento y las recomendaciones de mejoramiento recomendadas para lograr su cumplimiento ambiental.

En este informe se detallan cronológicamente las actividades desarrolladas a partir de marzo de 2001 para determinar finalmente los requerimientos de tecnología que permitan a la empresa minimizar el problema de descarga de residuos líquidos fuera de norma. Estas actividades incluyeron el desarrollo de pruebas de laboratorio y la propuesta de diseño de un sistema de manejo y reuso de aguas considerando la instalación del proceso de lavado de paños dentro de la nueva planta.

Adicionalmente se apoyó a la empresa en el ordenamiento de los procesos dentro de la nueva planta y se le contactó con el SESMA a fin de que los cambios establecidos fueran validados para la obtención de todos los permisos requeridos.

1. EVALUACION DE ALTERNATIVAS DE REUSO DE RESIDUOS COMO COMBUSTIBLE ALTERNATIVO.

Debido a que actualmente la empresa genera un importante volumen de borras desde su proceso de destilación de solventes, las cuales debe entregar a un tercero para su tratamiento e inertización final a un costo de \$ 300.000/m³, (si se genera cerca de 0,5 m³/mes, el costo anual es de cerca de \$1.800.000) se evaluó la alternativa de reutilización como combustible alternativo.

Esta evaluación consistió en determinar la posibilidad de enriquecer las borras de solvente proveniente de la industria gráfica, para su reuso como combustible alternativo en una caldera que aporte el calor necesario en la etapa de secado.

En este contexto era necesario considerar el diseño de una caldera alimentada directamente con el combustible generado o un sistema de inyección mixto (inyección de gas de ciudad y combustible alternativo). Para definir el rango de los costos de inversión, se cotizó con las empresas "Calderas Paradies " y con "Calderas Industriales Ltda."¹ Sólo la empresa "Calderas Industriales" brindaba la posibilidad de evaluar un sistema de doble inyección para gas y combustible alternativo, cuyo costo es de alrededor de US\$ 77.000 FOB (sobre 52 millones de pesos, sin considerar gastos de internación).

¹ Se adjuntan cotizaciones en anexo

Propiedad	Exigencias para uso como combustible	borras
Poder calorífico (cal/gr)	≥6.000	9.322,4 a 10809,7
Sólidos Suspendidos (gr/l)	300	
Azufre (gr/l)	3% máximo	
Nitrógeno	3% máximo	
Compuestos halogenados	5% máximo	
PH	rango 4 – 11	
Humedad	1% máximo	0,86 a 0,95
Cenizas	10% máximo	
Bario	5.000 ppm, máximo	
Cromo	1.500 ppm, máximo	
Plomo	2.500 ppm, máximo	
PCB	ausentes o < 50 ppm	

Si el objetivo es usar directamente **la borra** como un combustible alternativo, esta debe ser por lo menos un residuo inflamable o combustible, con bajo contenido de metales, bajo contenido de cloro y libre de PCB's (bifenilos policlorados). La información que entregó en el primer informe indicaba la capacidad calorífica del residuo pero también su alto contenido de agua.

El principal elemento para determinar que este residuo no tienen capacidad para ser combustible alternativo es su contenido de humedad, por lo que se concluye que su poder calorífico no será el suficiente para la aplicación que se quiere dar, a menos que reciba algún tipo de pretratamiento (secado) realizado en forma externa lo cual aumentaría los costos de operación del proceso, además del alto costo de inversión que significaría el diseño, construcción e instalación de un sistema de doble inyección, frente al ahorro que eventualmente se lograría por no pagar la disposición de las borras y ahorrar combustible para calentar el agua de los procesos de lavado)

2.- EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE MANEJO Y TRATAMIENTO PARA LAS AGUAS DE LAVADO DE PAÑOS

Dado los altos consumos de agua en el proceso de lavado y por consiguiente los volúmenes de RIL generados, se consideró necesario evaluar opciones de manejo más eficientes, y posibilidades de reutilización, sabiendo que:

- Los paños llegan los días lunes, miércoles y viernes, los dos primeros días alrededor de 4.000 unidades y el día viernes 1.500 unidades.
- Si se considera que cada carga de lavado acepta 400 paños, implica un número de 24 cargas de lavado por semana (5 cargas promedio por día)
- Si cada ciclo de lavado tiene cuatro enjuagues y cada enjuague ocupa 120 litros, esto se traduce en alrededor de 2.400 litros por día.

El análisis realizado al efluente total del proceso sin tratar se incluye a continuación (Certificado por DICTUC en Diciembre de 2000, se incluyó en anexos del primer informe). Se ha destacado en color los valores que superan los límites indicados por el DS 609 (Norma para la descarga de residuos industriales líquidos al sistema de alcantarillado).

Parámetro	Agua de lavado	Límites normativa DS 609
PH	10.7	5.5 – 9.0
Sólidos suspendidos	447	300
Sólidos sedimentables	13	20
Aceites y grasas	120	150
Hidrocarburos	3	20
DBO	3200	300
Arsénico		0,5
Aluminio		-
Manganeso		-
Fósforo	10.1	10 – 45
Poder espumógeno	< 1	7

Tomando todos estos antecedentes, durante el último período se han realizado un número importante de pruebas con las distintas aguas de lavado del proceso en el laboratorio de Tecnologías de INTEC, de las cuales se desprenden los siguientes resultados y una propuesta de manejo.

Al evaluar los posibles métodos de tratamiento para las aguas de lavado de paños en sus diferentes descargas, se intentó separar las partículas presentes, de tal manera de poder clarificar las aguas y mejorar los parámetros de descarga del RIL, mediante precipitación y separación física.

Las muestras evaluadas en el período fueron proporcionadas por la empresa y corresponden a las distintas etapas del lavado de paños, cuyas características generales se muestran a continuación.

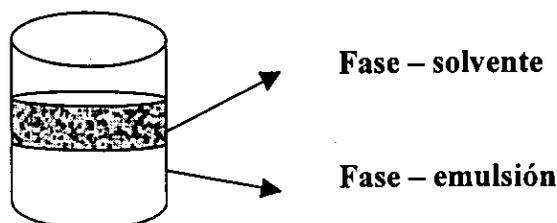
Muestras (7 junio)	Características de las Muestras
1 (*)	Agua del tercer enjuague con solución de detergente (500 cc. lavalozas + 200 cc amoniaco + 4 lts. Cloro)
2 (*)	Residuo de último enjuague
3 (*)	Agua del segundo enjuague
4	Sulfato de aluminio 48%, usado en pruebas de precipitación
5	Agua de lavado ph 8
6	Agua de lavado pH 10

(*) Muestras ambientadas con H_2SO_4

Como resultados de estas evaluaciones se obtuvo que:

a.- **Las pruebas de precipitación** con sulfato de aluminio y posteriormente con cloruro férrico no dieron los resultados esperados, ya que se obtuvo una mínima precipitación del material en suspensión o disuelto (que corresponde básicamente a tinta y fibra de tela).

b.- **Las pruebas de separación física**, que consistieron en filtraciones consecutivas, primero con mallas de acero inoxidable de pequeño diámetro y luego con ayuda filtrante (tierras de blanqueo), obtuvieron mejores resultados, logrando retener parte importante de los sólidos en suspensión y sedimentables. Estas pruebas se realizaron en un filtro de prensa y se obtuvo un residuo líquido con dos fases claramente separadas: la fase superior corresponde a una mínima porción de solvente y la más densa a una emulsión entre agua y resto de detergente.



Esta separación fue posible debido a que gran parte de la tinta quedó retenida en el ayuda filtrante.

El procedimiento de filtrado fue el siguiente:

- Se tomó 250 ml de cada muestra.

- Se pesó cada muestra.
- Se filtró con filtro metálico N° 100, luego la muestra se volvió a filtrar con un filtro metálico N° 200 y luego con un filtro N° 400 pesándose luego de cada filtración. (expresados en micras)
- Se midió pH de cada muestra con papel pH y con pHmetro

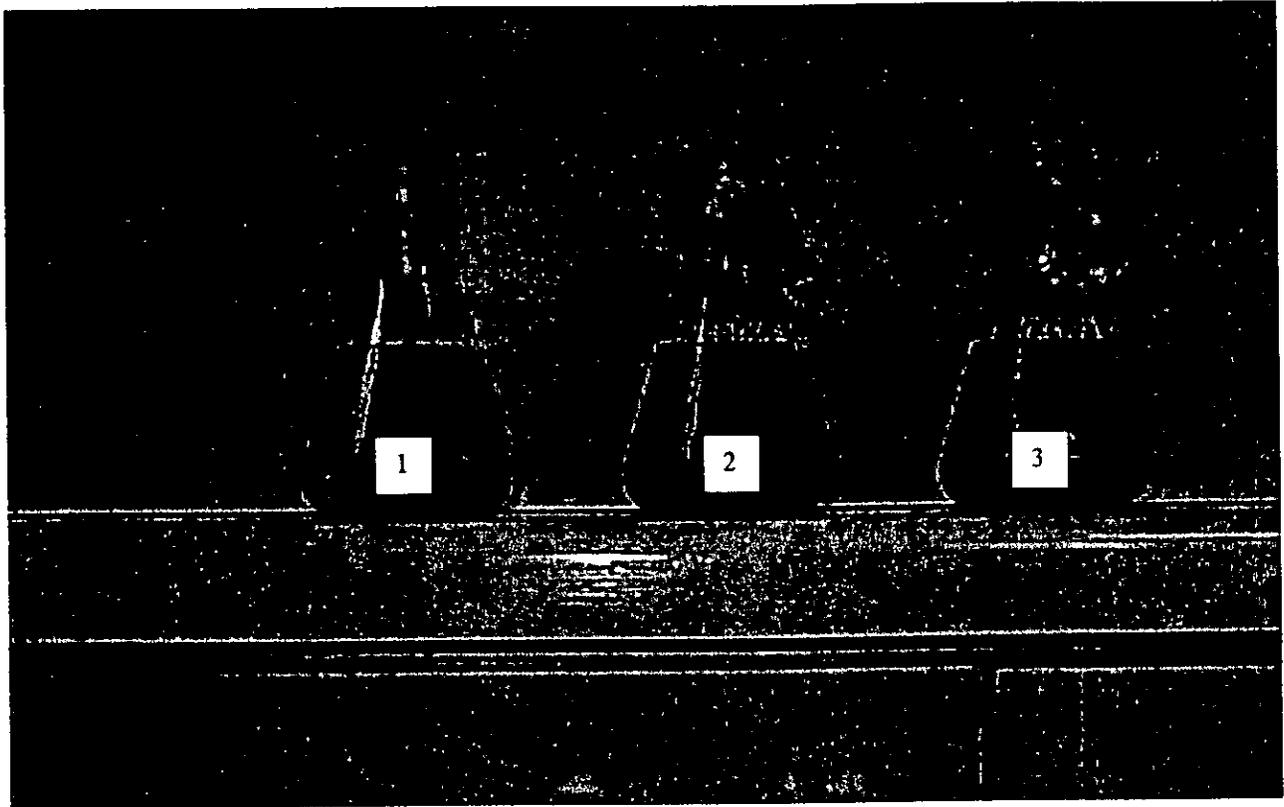
Luego se procedió a separar ambas fases en un “embudo de separación”, lo que permitió detectar que la fase superior era solvente (alrededor de un 5%) con una mínima cantidad de sólidos disueltos y la parte más densa correspondía a detergente y agua. Este proceso es recomendable usarlo en la primera de las aguas de lavado, ya que las siguientes no contienen tantos sólidos disueltos, sino que básicamente restos de fibra de tela, los que son fácilmente separables con filtración simple en tamices de acero inoxidable de malla 0,5 mm.

El resumen de los resultados es el siguiente:

Parámetros	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 5
Color	Rosa oscuro	Rosa claro	Negro	Negro
Cantidad	250 ml	250 ml	250 ml	250 ml
Peso (g)	248.2	246.7	200.2	249.1
Peso filtrado N° 100 (g)	246.5	246.1	198.7	247.3
Peso filtrado N° 200 (g)	246	245.1	197.2	247.2
Peso filtrado N° 400 (g)	245.4	245	195.8	246.2
PH (papel)	2	2	5	8.5
PH (pHmetro)	1.99/1.50	1.99/1.45	1.99/1.45	8.89/8.43

En razón a los resultados obtenidos en la separación de sólidos, tintas y solvente (que se detallan en las fotos y descripciones siguientes) fue posible desarrollar una propuesta de sistema de tratamiento para las aguas de lavado de paños, escalando los resultados de estas pruebas a nivel industrial, lo que se detalla en el punto 3.

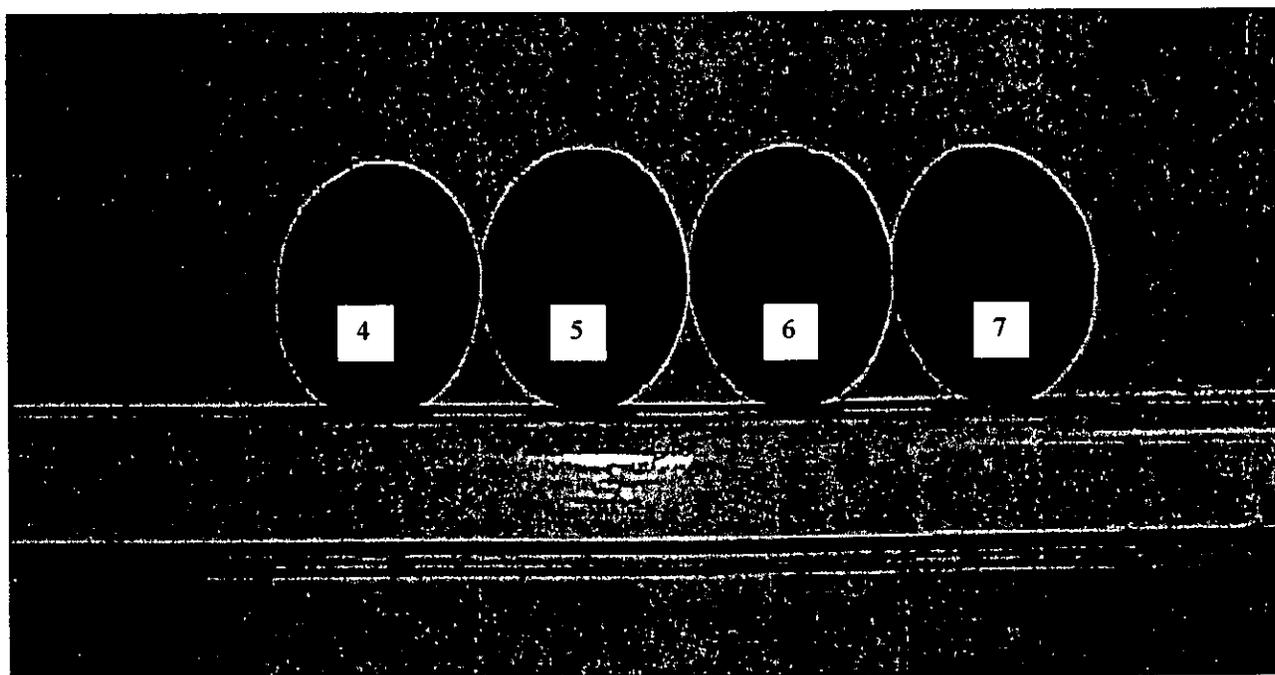
Las siguientes fotos muestran el resultado de las pruebas de filtración.



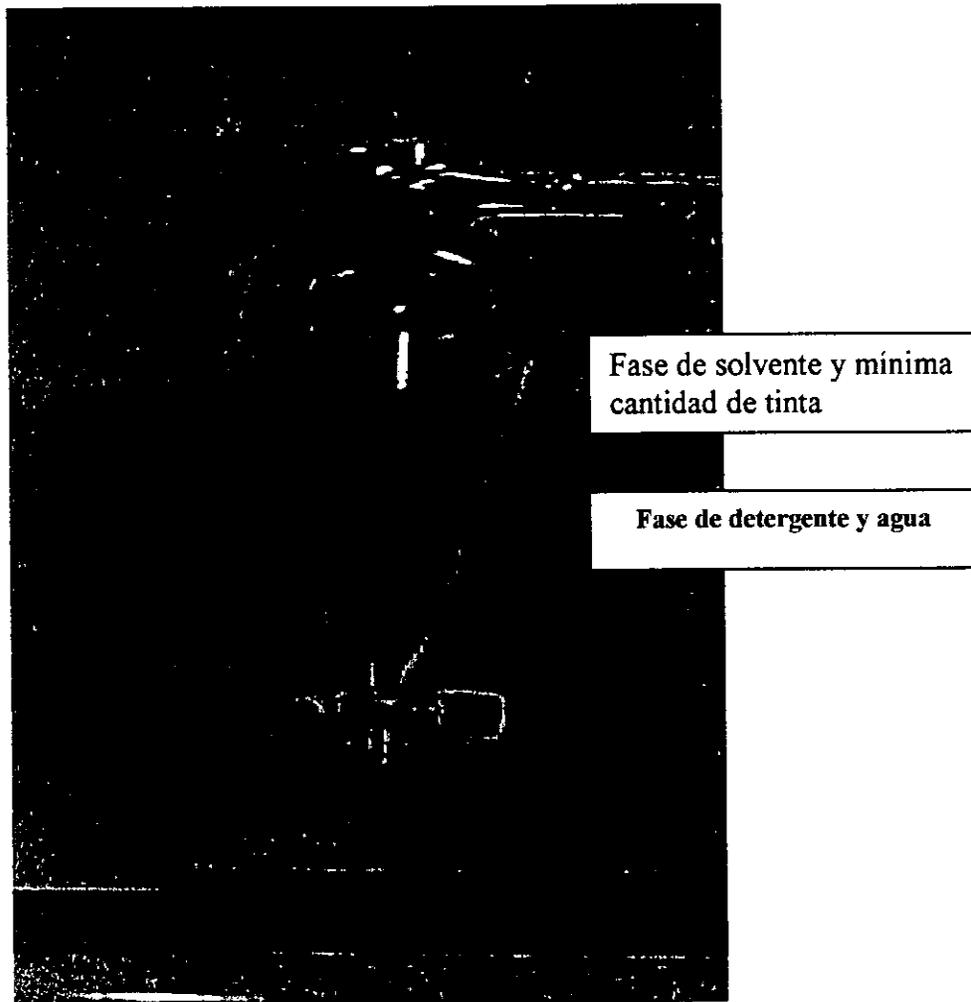
- La imagen número 1: entrega el resultado de la filtración para el agua de lavado correspondiente al último de los enjuagues (corresponde a la muestra 2 de la tabla de resumen), en ella se observan escasas partículas de fibras de tela, las que pueden ser retiradas mediante una filtración más fina. En esta prueba se usaron las mallas 100, 200 y 400, pero se presentó el inconveniente de no ajustarse al quitasato a la perfección. Aún así fue posible separar un gran porcentaje de las fibras de tela. Que equivale al 0,7% del total de la muestra.
- La imagen número 2: entrega el resultado de la filtración para el agua de lavado correspondiente al tercer enjuague (corresponde a la muestra 1 de la tabla de resumen), en ella se observan escasas partículas de fibras de tela, y un mayor número de partículas de tinta las que pueden ser retiradas mediante una filtración en filtro prensa con ayuda filtro o por coalescencia. En esta prueba se usaron las mallas antes mencionadas, fue posible separar el 1,3% del total de la muestra.
- La imagen número 3 entrega los resultados de la muestra de igual número que pertenece al segundo enjuague, esta se compone principalmente de restos de tinta, solvente y

agua. Se retuvo un 2,2% del total de la muestra, pero es posible observar que la mayor cantidad de la tinta queda en la muestra.

En la foto siguiente, la muestra n° 5 que corresponde al primer enjuague no se filtró por este método sino que se probó con una filtración con tierras diatomeas y arcillas, los resultados se muestra en las siguientes imágenes. Los filtros 4 y 5 usaron como ayuda filtro, los medios antes mencionados para la muestra n°3 (segundo enjuague) y los filtros n° 6 y 7 se probaron en la muestra del primer enjuague o muestra n°5. Se aprecia claramente que queda retenida una gran cantidad de la tinta en los sistemas de filtración escogidos. En este caso no se determinó el porcentaje de sólidos retenidos, porque alteraban el cálculo la presencia de los medios filtrantes.



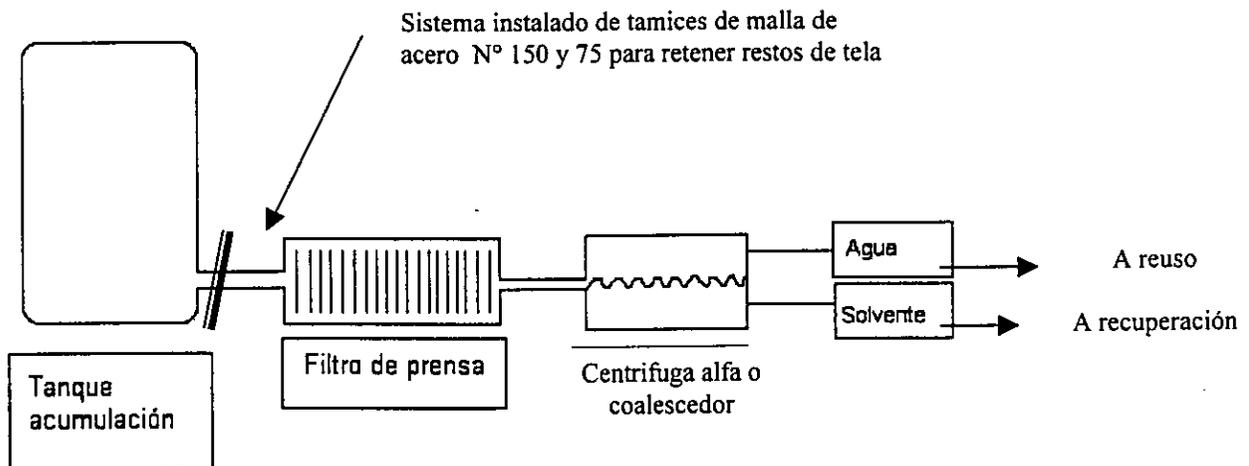
- Aprovechando los resultados de la filtración se sometieron las muestras a una separación de fases física sin mayores dificultades a través de un embudo de separación (este proceso se puede homologar con la centrifugación y coalescencia a escala industrial)



3. PROPUESTA DE UN SISTEMA PARA EL MANEJO Y REUTILIZACION DEL TOTAL DE AGUAS DE LAVADO DEL PROCESO.

Diariamente se utilizan 2400 m³ de agua de lavado de los cuales un 25% corresponde a aguas del último enjuague, las que pueden reusarse directamente, en tanto el 75% restante puede tratarse y volver a reusarse. Estas conclusiones derivan de los resultados obtenidos en las pruebas anteriormente descritas y se traducen en los siguientes procedimientos propuestos para incorporar en el proceso:

- Utilizar un detergente industrial de bajo poder espumógeno y sin colorantes, debido a que actualmente se utiliza un detergente común que tiñe las aguas de color rosado.
- **Acumular y tratar:** Las aguas del primer, segundo y tercer enjuague necesitan ser sometidas a un tratamiento que permita la separación de sólidos y solvente, asegurando la recuperación de este último y el reuso del detergente disuelto en un sistema cerrado. Para ello se propone acumular el agua de lavado en un estanque, luego filtrarla, centrifugarla (o hacerla pasar por un coalescedor) y finalmente la fase acuosa realimentarla a las lavadoras y la fase del solvente enviarla a recuperación por destilación. (sistema esquematizado en la siguiente figura)



Los costos de un filtro prensa oscilan entre 5 y 20 millones de pesos, pero se le puede conseguir a menor valor si se compra de segunda mano. Los costos de una centrifuga son mayores a 5 millones de pesos por lo que otra opción es reemplazar la centrifugación por

una coalescencia, lo que considera evaluar el adquirir un sistema de separación de fases llamado coalescedor (a un costo menor a un millón de pesos²).

El estanque de acumulación debe tener una capacidad mínima de 400 litros, si se considera el tratamiento después de cada ciclo de lavado. (sumará una descarga de 360 litros). Para ello es posible usar un par de estanques de 1m³ que la empresa ya posee y juntar dos ciclos. En figura corresponde a los estanques nominados n°1, los cuales ya se encuentran instalados.

La empresa ha instalado, entre estos dos estanques de 1000 litros, mallas filtrantes de acero N° 150 y N° 75, para separar sólidos de las aguas de lavado.

También es necesario un segundo estanque de mayores dimensiones, donde sea posible acumular el líquido filtrado y desde ahí pasar a un tratamiento por coalescencia y luego alimentar a las lavadoras. Este estanque también existe dentro de la planta. En figura corresponde al estanque n°3, el que se encuentra ya instalado.

La empresa realizará las pruebas finales en misma planta para establecer los requerimientos reales de la etapa de filtración luego que las aguas pasan por tamices, a fin de determinar si se requiere un filtro prensa u otro filtro más simple, así como determinar los requerimientos de un sistema de coalescencia. Para ello inicialmente desarrollará un par de pruebas en un equipo coalescedor piloto, disponible en los laboratorios de Tecnología del Centro de Producción Limpia de Intec, a fin de evaluar los parámetros de operación del proceso.

- **Acumular y reusar**

Las aguas del último enjuague son: aguas limpias, ricas en detergente y que sólo contienen restos de fibras de tela. Por ello se recomienda almacenarla en otro estanque previa filtración que permita enriquecerlas en detergente y volver a alimentar las máquinas de lavado para los primeros ciclos de enjuagues. Para ello la empresa cuenta con un estanque de acumulación que satisface plenamente los requerimiento. (tiene la capacidad de acumular 1000 litros). En la figura corresponde al estanque n°2.

De acuerdo con lo anterior se tiene por día:

	Volumen (m ³)	Capacidad de estanques disponible (m ³)
Agua total de proceso	2,4	
Agua por tratar (enjuagues 1 a 3)	1,8	Dos estanques de 1 m ³ y un estanque de 3,5 m ³
Agua reuso directo (enjuague 4)	0,6	Un estanque de 1 m ³
Estimación de solvente recuperado	0,09	

² Datos empresa forjados S.A. que construye dichos equipos.

Esto implica que la capacidad de estanques disponible para el proceso de reuso con que cuenta actualmente cuenta la empresa es suficiente y se podría establecer un sistema de circuito cerrado para reusar el cien por ciento de sus aguas, evitándose el problema de la descarga de riles fuera de norma³.

Adicionalmente, al recuperar una fracción de solvente desde el tratamiento puede enviarse al proceso de destilación y aumentar el volumen de producto final en este otro proceso ($0,09 \text{ m}^3/\text{día} * 0,8 = 0,072 \text{ m}^3/\text{día}$ de producto adicional).

Por otra parte, la empresa esta interesada en recibir otros residuos de la industria gráfica como agua de humectación (con alcohol isopropílico), agua de lavado (con 10% de fase solvente) y el líquido revelador (con altos valores de pH y DBO).

Actualmente se está recibiendo y reutilizando líquido revelador, el cual se incorpora a las aguas de lavado en una dosis del 2% dada su concentración en detergentes, lo cual disminuye las cantidades a dosificar de este insumo en el proceso.

Se considera que a futuro se podrían incorporar más de los residuos mencionados al sistema de tratamiento de aguas a fin de recuperar un mayor porcentaje de solvente residual (desde aguas de lavado de imprentas). No obstante para ello la empresa debe primero poner en régimen el sistema propuesto y evaluar las capacidades de acumulación disponibles. Adicionalmente si se incluye el agua de humectación se debe utilizar un detergente que no sea inactivado por la presencia de alcohol, para lo cual se deberían pedir estas especificaciones a las empresas proveedoras de este insumo.

³ Existen ejemplos de reuso total de residuos industriales líquidos en el mismo proceso, previamente tratados, a nivel nacional. Como ejemplo se menciona el caso de la empresa de pinturas REVOR, la que en el año 1998 mejoró sus procesos e incorporó el procedimiento de reuso total de aguas, quedando con descarga cero de riles al alcantarillado, lo cual fue corroborado a través de mediciones realizadas por EMOS.

4.- PROPUESTA DE UBICACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMA DE TRATAMIENTO

Sobre la base de los resultados obtenidos, más la evaluación de las posibilidades de instalación de equipos en la nueva planta, se entregó una propuesta de ubicación de los equipos y sistema de reuso y tratamiento, como se muestra en el siguiente diagrama. Gran parte de esta instalación ya se encuentra implementada y en operación.

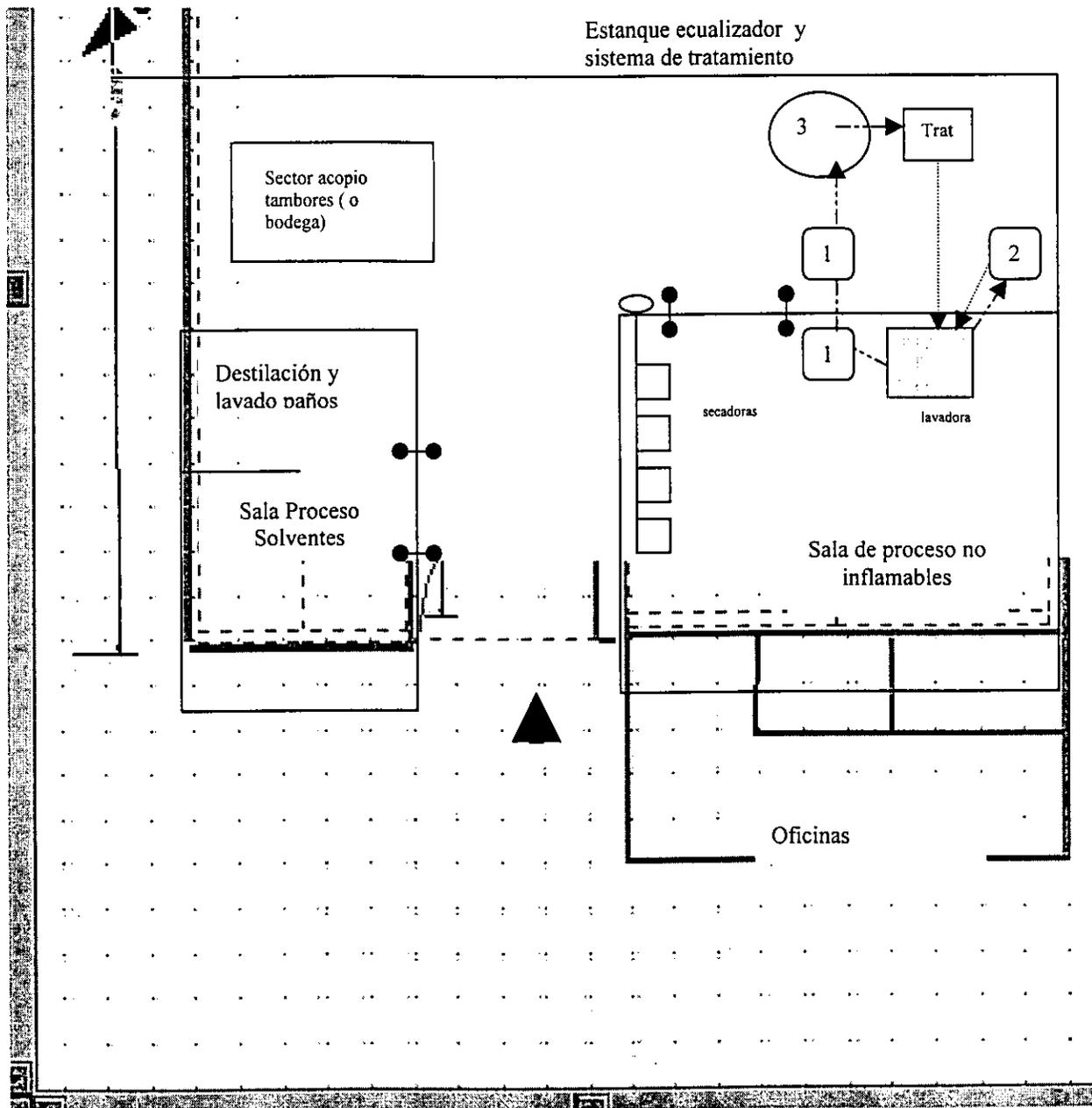


Figura 1. Disposición actual de las instalaciones

El manejo y traslado de materiales entre las distintas salas de proceso debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones realizadas en el primer informe, las que incluyen:

- Siempre que se realicen traslados de material pesado dentro o fuera de la planta es necesario que los operarios usen la totalidad de los implementos de seguridad y salud ocupacional (fajas) y faciliten estos desplazamientos con mulas o traspaleas.
- El trasvasije deben realizarse por bombeo, evitando el contacto del solvente con el operario y además el derrame. Para esto pueden usarse bombas de presión manual que no usan ningún tipo de combustible, ni energía adicional.
- Todos los trabajadores de la planta deben conocer el tipo de productos que están manejando y la manera de neutralizarlos en caso de accidentes.
- Etiquetar todos los contenedores de trapos sucios, solventes y/o aceites usados para la disposición o almacenaje
- Mantener los contenedores cerrados y alejados de fuentes de calor u otros compuestos con los que puedan reaccionar (ya incorporado).

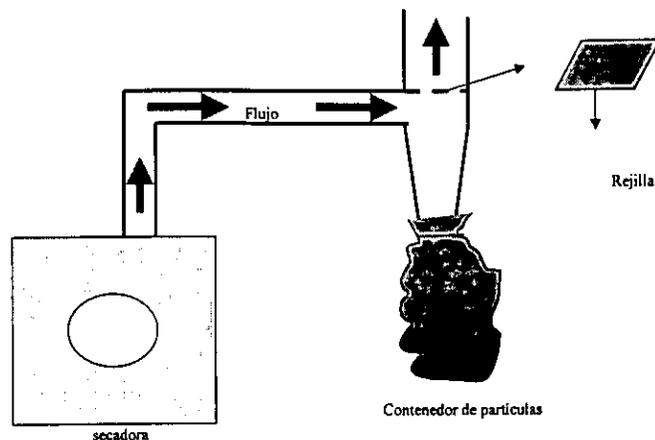
Adicionalmente la empresa debe cumplir los siguientes requerimientos, los cuales le serán exigidos por el Servicio de Salud, en relación a:

- Generar un programa de mantenimiento preventivo, que puede ser mensual o junto con el aseo general que actualmente se realiza.
- Acopiar de manera segregada, residuos sólidos, borras y material a procesar (ya incorporado)
- Incorporar señalética, extintores, programas de capacitación, elementos de control de derrames como: arenas, palas, baldes, escobillas, etc.
- Generar cartillas o gráficos de control, que permitan ir evaluando periódicamente las mejoras obtenidas ante cualquier tipo de cambios en el mejoramiento del proceso. Consumo de agua, de electricidad, u otros.
- El almacenamiento de las materias primas en bodegas fuera de planta debe contar con desniveles en el piso y un sistema de canaletas que conduzca hacia un pozo de neutralización previa descarga de un eventual derrame.

Es necesario considerar también el sistema de retención de pelusas propuesto para la secadora de los paños, que se muestra en la siguiente figura, para evitar problemas de emisión de partículas en suspensión.

Esto debe considerar un programa de limpieza frecuente, designando a un responsable para ello.

Sistema de retención de pelusas



5.- CONTACTO CON ORGANISMO FISCALIZADOR

Se contactó a la empresa con personal del SESMA para que evaluaran en terreno las condiciones en que comenzará a operar la nueva planta y sobre esto hiciera algunas recomendaciones que permitieran un trabajo acorde a las exigencias de la normativa vigente, debido a que las instalaciones deben cumplir requisitos de almacenamiento de materiales catalogados como peligrosos, en base a las exigencias actuales y las que establecerá el Reglamento de Manejo de Residuos Peligrosos, próximo a entrar en vigencia.

Es importante mencionar que la nueva planta cuenta con instalaciones para el personal que cumplen los requisitos de salud y seguridad ocupacional exigidos por el SESMA y que fueron causales de sumario en la planta antigua.

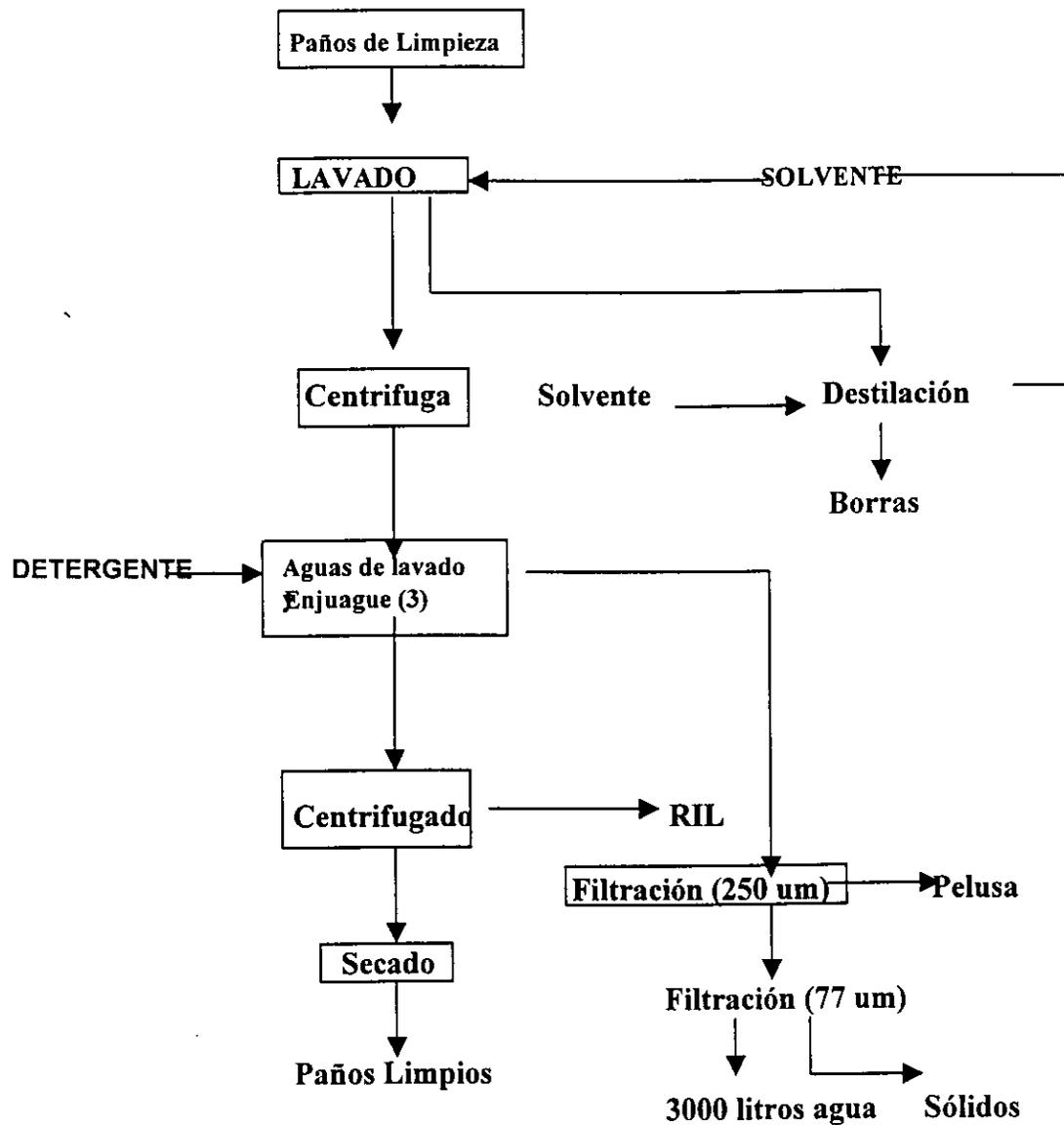
Por otra parte, la distribución actual de las instalaciones, tanto en lo referido a separación de proceso y equipos cumple con las recomendaciones indicadas en el Primer Informe, considerando la separación de procesos que operan con sustancias inflamables (destilación) de otros que utilizan combustible directo (secado), además de contar con espacios separados para el almacenamiento de los distintos materiales (solventes y paños), tal como se observa en la figura 1.

6. EVALUACIÓN DE AVANCES EN LAS INSTALACIONES DE LA NUEVA PLANTA

Se realizó una visita final a las instalaciones de la nueva planta en operación a fines de octubre, con el fin de verificar en terreno los avances logrados y acordar con la empresa los pasos que debía seguir para completar las mejoras propuestas.

Actualmente la empresa genera 3 m³/ día de Ril. La composición de este Ril es básicamente aceites y grasas, pigmentos solubles en solvente (provenientes de imprentas), detergentes (metabisulfito de sodio), soda cáustica, y solventes.

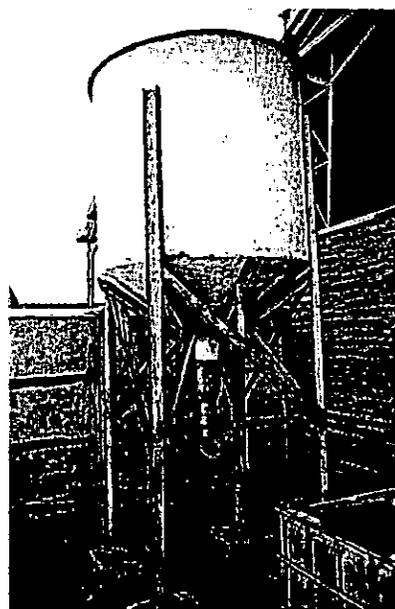
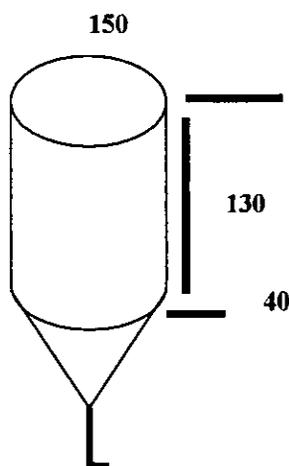
Se observó el siguiente diagrama de flujo de la empresa en funcionamiento:



Avances desarrollados:

La empresa tiene un estanque instalado para realizar un tratamiento final con las siguientes dimensiones:

1.30 metros de alto
1.50 metros de diámetro
40 cm. de cono



La empresa ha colocado el equipo de lavado en altura y ha instalado dos estanques de 1000 litros cada uno para filtrar las aguas a tratar, para ello ha implementado un sistema de mallas filtrantes de acero de 250 y 77 μm respectivamente. El primer estanque se encuentra al lado de la lavadora y el segundo al lado afuera del galpón. Estos estanques pronto se conectarán con un tercero (estanque cónico). Ver detalles en fotografías del Anexo 2.

La empresa realiza en promedio 4 lavados por día, la carga es de 400 paños. Para cada lavado se utilizan en promedio 60 litros, y las siguientes cantidades:

Metasilicato: 4 litros
NaOH: $\frac{1}{2}$ litro /20 litros
Acido: 2,5 lts/20 litros

La empresa está generando 20 litros/días de borras húmeda, provenientes de la filtración de sólidos realizada después del lavado.

Se ha establecido que los requerimientos del SESMA respecto a los Riles, si estos se llegaran a descargar al alcantarillado, serán sobre la base de parámetros para Imprenta y lavandería, los cuales se diferencian sólo en los parámetros Temperatura y Poder Espumógeno. Esto significa que la empresa debería cumplir los siguientes límites si descarga sus aguas al alcantarillado:

pH:	6,5 a 9	hidrocarburos	20 ppm
DBO:	300 ppm	Arsenico	0,5 ppm
Cr total	10 ppm	Cr+6	0,5 ppm
Hg	0,02 ppm	Pb	1 ppm
Zn	5 ppm	Temperatura < 35°C	Poder espumógeno 7 ppm

Los riles, medidos inicialmente, cumplen con los requerimientos de temperatura, poder espumógeno e hidrocarburos. Adicionalmente existen antecedentes previos que indican la ausencia de arsénico (menor a 0,005 ppm).

Adicionalmente, la empresa deberá corroborar la condición del resto de los parámetros a fin de descartar aquellos que no deberían causar problemas, por ejemplo cromo, plomo y mercurio, los cuales no se encuentran incluidos en los insumos del proceso.

6.1 TAREAS A DESARROLLAR POR LA EMPRESA PARA IMPLEMENTAR EL SISTEMA EN LA PLANTA

- La empresa deberá completar la evaluación de la eficiencia de filtración del sistema actual a fin de verificar si se requiere instalar algún filtro adicional. De acuerdo a los resultados obtenidos en las primeras pruebas piloto faltaría incorporar un último filtro de malla 400 para probar la primera parte del sistema desarrollado y validado a nivel laboratorio. Si la eficiencia de filtración aún no es la requerida, la empresa debería considerar la incorporación de algún sistema de filtración adicional como los que se cotizaron y entregaron en la presentación del proyecto al FONTEC, o bien un sistema alternativo de separación (en lo posible de menor costo que un filtro prensa).
- La empresa verificará, junto al laboratorio de Tecnología del Centro de Producción Limpia de Intec la factibilidad de operación de un sistema de colaescencia para completar el tratamiento de las aguas de lavado. Esta actividad fue iniciada en el mes de noviembre con una primera prueba piloto. A partir de esta primera prueba se concluyó que es necesario completar y mejorar el proceso de filtración antes de considerar el uso de un coalescedor
- Una vez que la empresa estandarice y complete el sistema de manejo y tratamiento de los riles en la planta, debe medir las características del ril tratado en base a los parámetros mencionados anteriormente a fin de verificar su calidad y condición si existiera una eventual descarga al sistema de alcantarillado.
- Una vez completa la instalación de el sistema de manejo de riles, la empresa se contactará directamente con el SESMA para solicitar una visita de verificación de las nuevas instalaciones

6.2 DESARROLLO DE PRUEBAS PILOTO Y AJUSTES AL SISTEMA PROPUESTO

- **Pruebas con equipo coalescedor.**

Durante el mes de Noviembre se realizaron las primeras pruebas con el equipo piloto de coalescencia del laboratorio de la Unidad de Desarrollo Tecnológico Industrial del CP+L, de Intec, utilizando muestras del ril unificado, las que se hicieron pasar por el equipo coalescedor en circuito cerrado. Los primeros resultados indicaron una disminución en la cantidad de sólidos del ril pero no se logró la separación esperada. Los detalles de dicha prueba fueron los siguientes

Volumen tratado	: 50 litros
Flujo inicial	: 1 m ³ /h
Equipo	: Coalescedor de aceites
Toma de muestras	: Cada 15 min.
Tiempo operación prueba 1	: 60 min
Tiempo operación prueba 2	: 45 min

Se utilizó el Ril proveniente de la empresa Ecotrans tal como fue recepcionado en la Unidad de Desarrollo Tecnológico Industrial del CP+L, de Intec.

El Ril se trasvasija desde un tambor de 100 litros, previamente agitado, al estanque del equipo (estanque 1). El Ril es agitado constantemente mientras es alimentado desde el estanque 1 al equipo. Una vez pasado todo el volumen (50 litros), es recirculado en forma constante.

Debido a que el filtro del coalescedor no es capaz de separar el sólido en suspensión, se realiza una segunda prueba agregando tierra filtrante. Para esto, se agrega tierra filtrante al estanque 1 y la pulpa se hace pasar a través del elemento filtrante del equipo, de tal manera de crear una precapa filtrante. Se continúa con la operación, haciendo recircular el Ril.

Adicionalmente se realiza una prueba de filtración en el laboratorio con tierra filtrante, para comprobar lo ocurrido en la prueba piloto. Persiste el paso del sólido en suspensión.

Se realiza una última filtración usando fibra de vidrio que tiene una porosidad media de 2.5 micrones. Se observa el paso del sólido en suspensión a través del filtro.

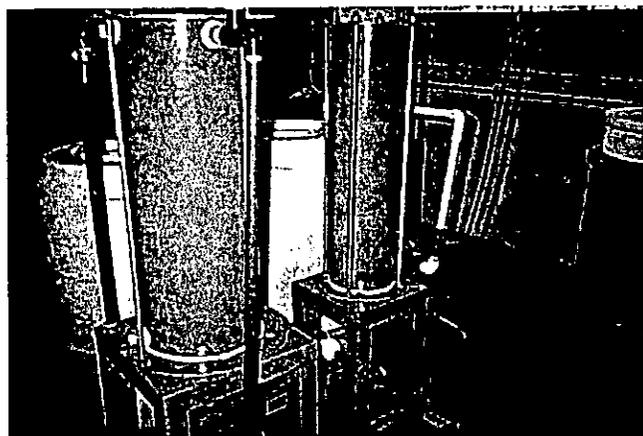
Conclusiones de la prueba:

1. El sólido suspendido no es retenido en el elemento filtrante del coalescedor de aceite.
2. El uso de ayuda filtro (tierra filtrante) hace mucho más lento el paso del Ril por el equipo.
3. La pre capa de filtración del elemento filtrante no es capaz de retener al sólido más fino.

4. El sólido en suspensión impide ver la separación del aceite.

Se determina que gran parte del sólido en suspensión tiene un tamaño de partícula igual o inferior a 2.5 micrones. Esto indica que es necesario realizar una filtración más completa en una primera fase, antes de ocupar este tipo de equipos, tal como se determinó en las pruebas preliminares a nivel laboratorio. Faltaría incorporar al proceso una filtración para partículas de tamaño menor a 2,5 micrones para arrastrar las partículas de tinta, por lo cual se debería incorporar un filtro de mayor eficiencia, o algún sistema de separación de sólidos más eficiente

Las fotos siguientes muestran el equipo piloto de coalescencia



Pruebas de floculación y separación por flotación

Debido a la necesidad de mejorar la etapa de separación de sólidos, se realizaron nuevas pruebas para ajustar el sistema y lograr la clarificación de muestras del ril que ya tenían una filtración previa en la planta, las cuales incluyeron:

- Filtración con papeles de filtro standard donde las pruebas no resultaron.

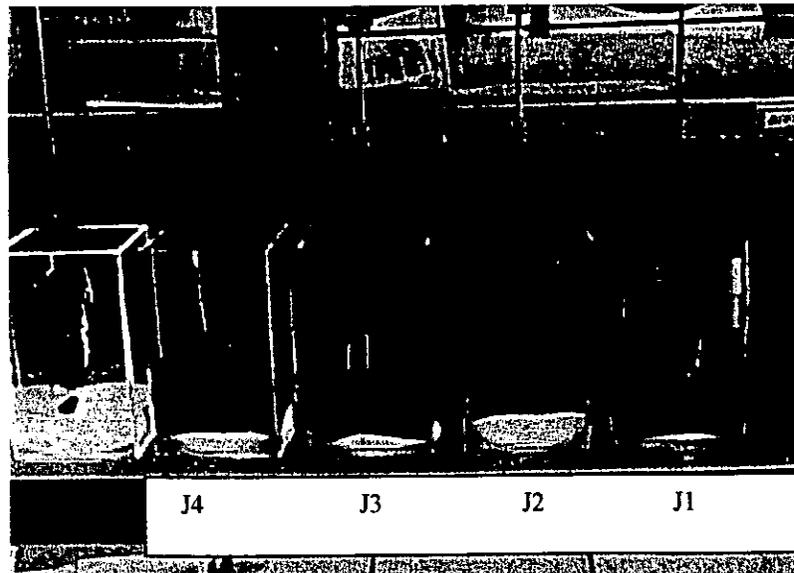
- Luego se utilizó filtro de fibra de vidrio con una porosidad de 2,5 micrones y la prueba no resulto puesto que si bien cierta parte del solvente y la tinta quedaban retenidos igual el filtro dejaba pasar parte de estos elementos.
- Se trabajo además con tierra filtrante pero la prueba no dio buenos resultados, porque además de dejar pasar los elementos que se intentaba retener la filtración era demasiado lenta.

La separación por decantación no era adecuada debido a resultados de pruebas anteriores, por lo que se buscó un sistema de tratamiento con formación de flóculos por flotación, y se realizó un Jar test para determinar las dosificaciones más apropiadas de floculante

El test de jarras se operó a una velocidad de 46 RPM. La temperatura medida fue 26.9°C y el pH 11.67. Se trabajó con un litro de muestra en cada jarra, a las que se agregó cloruro férrico al 42% y un floculante llamado Big Floc AC - 430 en solución de 10 ppm (proveedor Alquimia) de la siguiente forma

Jarra	Cloruro férrico	Big Floc AC - 430	pH
1	1.7 ml	0.1 ml	4.13
2	1.5 ml	0.1 ml	5.65
3	2.0 ml	0.5 ml	3.67
4	1.5 ml	0.2 ml	5.61
5	1.5 ml	0.1ml	5.60

Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente fotografía. El mejor resultado se obtuvo con la dosificación en la jarra 2, donde se produjo una separación más clara entre una fase de clarificado (alrededor del 50% del volumen) y de líquido con flóculos en flotación (fase oscura), la cual puede ser separada físicamente mediante un embudo de decantación o con un sistema de nivel en la planta de proceso.



El clarificado de la muestra fue separado con embudo de decantación y se obtuvo 520 ml. El color del agua era rosa con algo de turbiedad.

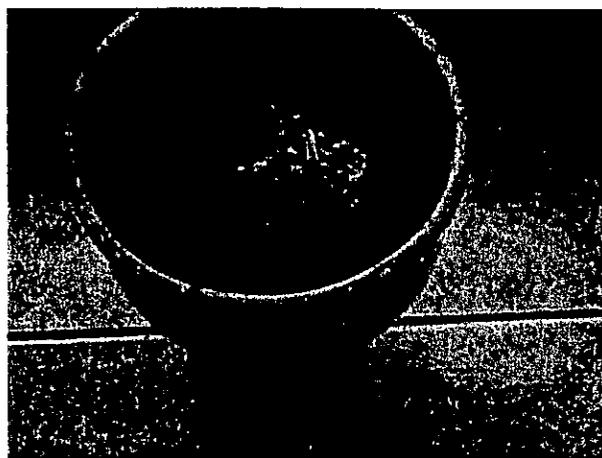
La fase de los flóculos fue filtrada con tierra filtrante. Se obtuvo 415 ml de agua filtrada de color rosa transparente sin sedimentos y 95 cm³ de sólidos retenidos durante la filtración. Esta filtración se realizó con bomba de vacío y es relativamente lenta.



Líquido clarificado



líquido recuperado luego de filtración



Residuo sólido luego de filtrar

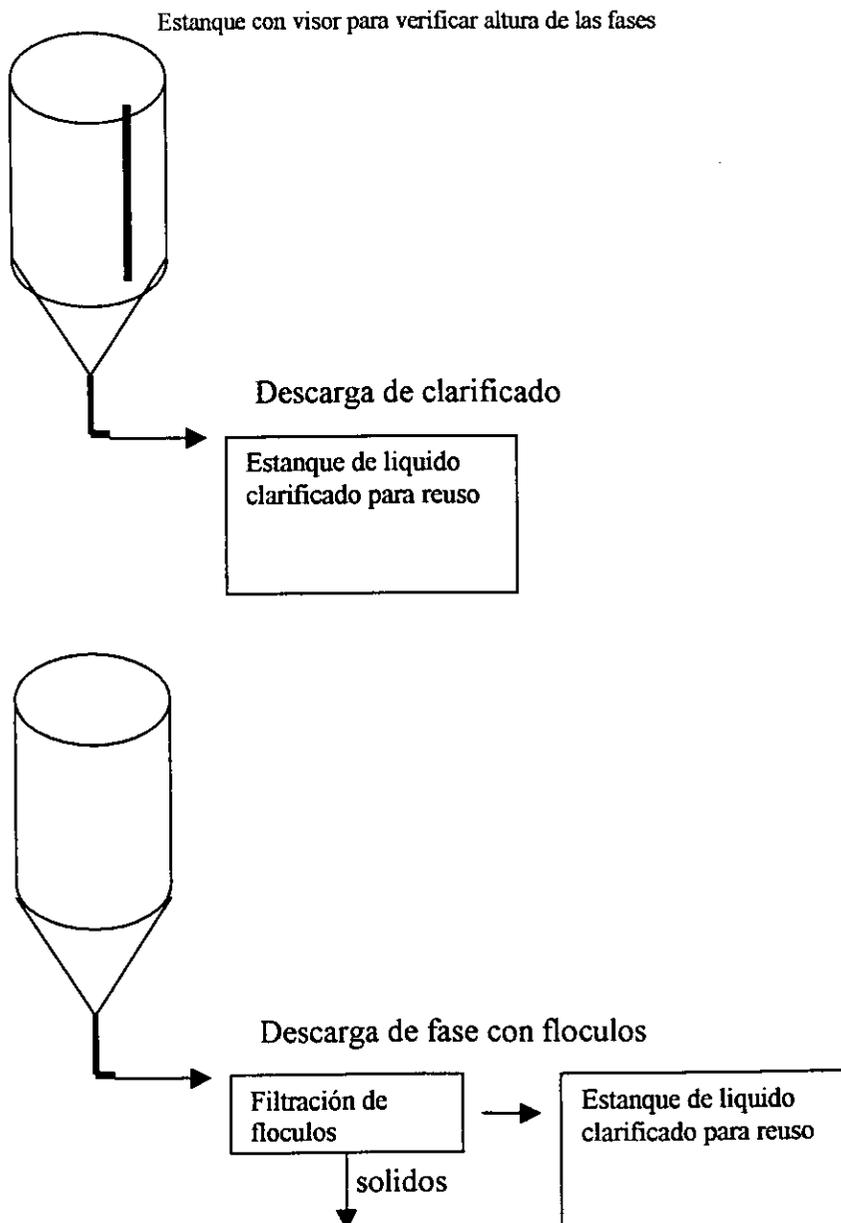
Es importante mencionar que el tiempo necesario para que ocurra una buena separación de fases es a lo menos 8 horas.

En base a los resultados anteriores, es factible escalar a la planta de proceso las siguientes condiciones:

La empresa genera alrededor de 3 m^3 /día de ril y cuenta con un estanque que sería apropiado para desarrollar la fase de separación por floculación de $3,5 \text{ m}^3$. Este estanque debería contar con un visor que permita realizar la separación de la fase de clarificado mediante la descarga de la fase clarificada y retener los flocúlos, los que luego se deben hacer pasar por un sistema de filtración con malla o tela a fin de recuperar una mayor proporción de líquido clarificado.

El esquema propuesto es el siguiente

Fase 1



Los costos de los productos requeridos para la floculación⁴ son:

Cloruro férrico: \$ 200+ IVA/ Kg = app. \$230 / Kg

Bigfloc AC 430: \$ 3445 +IVA / Kg = app 4065/ Kg

De acuerdo a las dosificaciones usadas, se requieren las siguientes cantidades de reactivos por metro cubico a tratar:

Cloruro férrico: 0,63 Kg (\$145)

Bigfloc AC 430: 1 gr (\$4,07)

⁴ Cotización Aguas Alquimia 27/12/2002

7. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

- La empresa se encuentra ya operando en su nuevo emplazamiento. Las instalaciones actuales consideran la separación de procesos y operaciones en base a los niveles de peligrosidad de los materiales utilizados.
- Las nuevas instalaciones han considerado y mejorado los aspectos de salud y seguridad ocupacional que habían sido causales de sumario por parte del SESMA en las antiguas instalaciones.
- Respecto a los mejoramientos tendientes al manejo de residuos líquidos, las pruebas realizadas a nivel de laboratorio permitieron concluir la posibilidad de realizar un tratamiento adecuado de los mismos con miras a reusar la totalidad del agua residual del proceso de lavado de paños previo tratamiento de éstas.
- A la fecha de este informe ya se ha instalado gran parte de la infraestructura necesaria para realizar el tratamiento de las aguas residuales y la empresa se encuentra en una fase de ajustes en la instalación para dejar el sistema en operaciones y poder contar con la validación del mismo por parte de las instancias fiscalizadoras.

ANEXO 1.- COTIZACIONES DE CALDERAS



**EQUIPOS
INDUSTRIALES
S.A.C.I.**

AV. PORTUGAL 605 - P. O. BOX 13550
TELEPHONE : 562 - 634 12 32
FAX : 562 - 635 44 98
RUT : 92.765.000-2
E-MAIL : eindus@tmm.cl
SANTIAGO - CHILE

FROM: EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.C.I

FAX Nº:

TO : INTEC CHILE.

DATE: Septiembre 07 del 2001

ATTN : Srta. ANGELICA ROMERO.

PAGE: 1 de 7

REF : NUESTRO DPI-908, CALDERAS DE VAPOR.

Estimada señorita:

Por medio del presente, me es grato saludarles y a la vez, acorde a lo solicitado, procedo a adjuntar nuestra propuesta por la provisión de una caldera de marca Cleaver Brooks de la cual somos representantes exclusivos para Chile.

Presentamos una alternativa de una caldera nueva para generar 5.400 kilos de vapor / hora, la cual se plantea completa con todos sus accesorios de control y operación, incluye un set de válvulas de carga / descarga de agua / vapor, lista para su instalación.

A comienzos de la próxima semana les haremos llegar la propuesta en formato original con todos los catálogos e información técnica correspondiente para su análisis técnico económico.

En términos de garantías, para el suministro de origen Cleaver Brooks, la garantía estándar es de 18 meses desde que el suministro sale de fábrica o de 12 meses desde la puesta en servicio de los equipos por parte de personal de Equipos Industriales S.A.C.I., siendo el tiempo límite el que expire primero. Se adjunta documento con la garantía.

Sin más que agregar y esperando que lo que se plantea sea de su agrado, se despide atentamente,

Manuel Maturana Olivares
División Procesos Industriales
Mail: mmaturana@equipos.cl



**EQUIPOS
INDUSTRIALES
S.A.C.I.**

AV. PORTUGAL 605 - P. O. BOX 13550
TELEPHONE : 562 -634 12 32
FAX : 562 -635 44 98
RUT : 92.765.000-2
E-MAIL : eindus@tmm.cl
SANTIAGO - CHILE

A : INTEC CHILE.

AT. : Srta. ANGELICA ROMERO.

REF.: Nuestro DPI - 908 - CB, Caldera y equipos anexos - CLEAVER BROOKS

SANTIAGO Septiembre 07 del 2001

COTIZAMOS CALDERA GENERADORA DE VAPOR MODELO CB DE FONDO SECO DE CUATRO PASOS DE GASES DE COMBUSTION. COMO SIGUE:

- A. Una Caldera Cleaver Brooks, modelo **CB200- 350 BHP**, presión de diseño de 150 PSIG, con una capacidad máxima de salida de vapor de 5.400 kilos de vapor por hora cuando es alimentada con agua a / desde 100 grados Celsius, operando a una elevación máxima de 700 metros sobre nivel de mar.

Potencia equivalente : 350 BHP
Presión de diseño : 150 PSIG.
Presión de operación : 135 psig máximos ajustables.

Calderas de 4 pasos de gases de combustión, es del tipo pirotubular, horizontal, con un diseño de 5 pies cuadrados de superficie de calentamiento por BHP, diseño del tipo dry back o fondo seco.

EFICIENCIA:

Cleaver Brooks garantiza la eficiencia combustible / producto de sus equipos basados en la metodología aplicada por el código ASME PTC 4.1, de acuerdo al método de las pérdidas de calor y al método input / output.

La garantía consiste en que por cada 1% menos de eficiencia que la caldera dé al momento de ser medida, Cleaver Brooks devolverá al cliente US\$ 5.000.

Los valores a ser garantizados son los siguientes:

Combustible	Rango de operación en porcentaje			
	25	50	75	100
Gas natural pci	86.50	88.50	89.00	89.00
Petr. Diesel pci.	87.00	89.00	89.50	89.50
Gas natural pcs.	82.60	83.20	82.80	82.50
Petr. Diesel pcs.	85.90	86.60	85.10	85.80

La eficiencia de las calderas está medida considerando el poder calorífico superior de los combustibles y considerando los parámetros que aparecen en el documento de emisiones de Cleaver Brooks, el cual forma parte de ésta propuesta.

DISEÑO DEL CUERPO DE PRESION.

El cuerpo de presión de las calderas será fabricado de acuerdo al código ASME para calderas de agua caliente y será inspeccionada antes de su despacho en fábrica por un ingeniero ASME. Una copia del informe ASME, será enviado al cliente.

Se proporcionarán dos asas de levante en la parte superior de cada caldera para efectos de maniobras de levantamiento.

Las puertas delantera y trasera serán abisagradas. Las puertas serán selladas con empaques de fibra de vidrio y se fijaran herméticamente usando pernos pasados y tuercas de bronce fácilmente reemplazables.

Las puertas tendrán aislación y material refractario y serán ampliamente abatibles para poder tener un acceso óptimo a la zona de los tubos y del fogón.

Cada unidad tendrá una entrada de registro hombre y seis entradas de registro mano, para poder tener acceso a la zona interior del cuerpo de presión.

Se consideran como conexiones tipo flanges, sólo las que corresponden a la entrada y salida del agua, mientras que las conexiones de purgas de fondo y las correspondientes a las válvulas de seguridad serán con hilo.

La salida de gases de la combustión estará localizada en la parte superior delantera de la caldera y está diseñada para soportar hasta un peso máximo de 2.000 libras.

El cuerpo de cada caldera tendrá habilitada una conexión para la inyección de productos químicos.

Se proveerá de mirillas de observación en las puertas delantera y trasera para la observación de la llama.

Cada caldera se entrega aislada con frazadas de lana mineral de 2" de espesor cubierta con una lamina de acero.

Todas las calderas son pintadas antes del despacho de fábrica usando una capa de esmalte de acabado dura.

Montadas enteramente en una base de acero, construida y certificada de acuerdo al código ASME sección IV para calderas de presión e incluyen la estampa o sello ASME. Están equipadas y cumplen con los requerimientos de Under Writer Laboratories (UL).

QUEMADOR Y CONTROLES

La operación del quemador será completamente automática y de modulación total. El quemador siempre retornará a la posición de llama baja para encendido.

El aire de combustión será entregado por un ventilador de tiro forzado, el cual está instalado en la parte superior del quemador, en la puerta delantera, de ésta forma se puede eliminar la vibración.

El nivel de ruido del conjunto caldera / quemador no excederá los siguientes niveles de ruido medidos de acuerdo al los ABMA Sound Test Standards:

Fuego alto gas : 80 dBA
Fuego bajo gas : 78 dBA.

El impulsor de aire será de aluminio fundido, hoja radial, balanceado dinámicamente y conectado directamente al eje del motor soplador.

El regulador de aire de combustión y la válvula dosificadora de combustible son operados por un motor de modulación que comanda la llama según la demanda de la carga. Un control manual de la llama es permitido a través del panel de control de la caldera. Este sistema de control está basado en un termostato de control de llama el cual envía una señal de salida de 0-135 ohms a un motor de modulación, el que al recibir la señal del termostato (en el caso de operación automática) o de un potenciómetro de 0-135 ohms (en el caso de operación manual), convierte ésta señal en un movimiento mecánico que posiciona la válvula de suministro de combustible y el damper de aire en una relación de combustión eficiente entre un 12.5 y un 100 % de fuego para el caso del petróleo diesel y entre un 10 y un 100 % considerando el gas natural.

El quemador es del tipo integrado en la cabeza frontal de la caldera, es del tipo de multipuerta de alta radiación para el gas natural y del tipo de atomización a baja presión para el petróleo.

El piloto de gas será del tipo pre - mezcla con ignición eléctrica automática. Un detector de llama monitorea la llama piloto para impedir que la válvula principal de combustible pueda abrir hasta que la llama haya sido establecida.

El tren de gas piloto incluye dos válvulas de corte manual, válvula solenoide (alimentación de 110/1/50) , regulador de presión de gas y manómetro.

El tren de equipos para la línea de gas incluye todo el piping, dos válvulas de corte de cono lubricado, dos válvulas de cierre hermético del tipo shutt-off con switches P.O.C (proof of clossure), válvula de venteo (todas las válvulas eléctricas son para 110/1/50), switches de alta y baja presión de gas, todo esto alambrado al circuito eléctrico de control de la caldera. Se incluye una válvula tipo mariposa para el control del flujo del gas de combustión. No se incluye el suministro del regulador de presión ni el filtro de gas los cuales son de suministro de la empresa distribuidora de gas.

El tren de equipos para el petróleo diesel incluye los elementos de regulación de presión, de medición de paso de flujo, válvulas solenoides del tipo shutt-off, manómetros y filtro de petróleo. Todo lo anterior montado integralmente en la tapa delantera de la caldera.

El aire de atomización del petróleo es provisto por un compresor de aire el cual es montado en una base de acero y es instalado al costado de cada unidad que incluye el estanque de aceite de lubricación, nivel indicador de aceite, filtro de entrada de aire, manómetro y un switch de baja presión de atomización.

(1) Sistema de alimentación de petróleo para la caldera, conjunto de bomba y motor, montado y ensamblado, en su base con partidador eléctrico. El suministro incluye una bomba de petróleo con una capacidad aproximada de casi dos veces la capacidad del quemador.

Se incluye un controlador de combustible para la caldera para combinar los controles de combustible en una sola unidad, e cual está montado en la parte delantera de la caldera. Una boquilla tipo lanza retraible de una sola boca es usada para la mezcla entre el combustible y el aire de atomización a baja presión.

El quemador es del tipo High Turn Down La capacidad térmica del quemador es de 8:1 para el petróleo diesel y de 10:1 para el gas natural.

El quemador está diseñado para operar con Petróleo diesel #2 y es del tipo de atomización por aire a baja presión para petróleo.

El quemador es de nueva generación del tipo High Turn Down lo que asegura una razón de llama de 8:1 en petróleo diesel, y es de operación 100 % modulada, en base al sistema sincronizado de un damper rotatorio de aire, una válvula moduladora de combustible y el sistema de modulación de temperatura del agua de la caldera.

PANEL DE CONTROL Y CONTROLADOR DE ENCENDIDO.

Cada caldera es equipada en fábrica con un sistema de administración y control de encendido Cleaver Brooks modelo CB - 780.

El sistema consiste de un controlador basado en un microprocesador y sensores totalmente integrados para realizar un secuenciamiento automático del encendido de la caldera, la supervisión de llama, indicación del estado del sistema, fallas y auto diagnóstico.

Es del tipo no - repetitivo y tiene una operación fija la cual no puede ser variada manualmente. La secuencia incluye un estado de espera (stand - by), prepurga, piloto, ignición del combustible principal, periodo de carrera, y post purga.

El sistema incluye control totalmente modulado del combustible y del aire de combustión, así como también el control de razón de llama basado en la demanda del sistema.

El controlador tiene una memoria no-volatil que retiene archivos históricos y estados de secuencia después de interrupciones del sistema de alimentación.

El panel de control será montado en la puerta delantera de la caldera, en una ubicación conveniente al operador.

El panel tendrá una base de montaje para el controlador de encendido, módulos de combustible enchufables y bloques terminales.

Para el circuito de control se suministra un transformador de control de ½ KVA.

Toda la codificación y conexión está acorde a las normas NEC y a las normas UL.

La caldera tendrá fusibles para todas las cargas eléctricas; los motores eléctricos serán del tipo Open Drip Proof (O.D.P.).

Se incluye una alarma tipo campana de 4", conectada al circuito de control. Además de un switch silenciador.

El circuito de fuerza es en 380 VAC / 3 fases / 50Hz.

El circuito de control es en 110 VAC / 1fase / 50Hz.

ACCESORIOS DE LA CALDERA :

- Control de nivel de agua. Un control de nivel de agua se localizará en el costado derecho de la caldera para accionar directamente sobre la operación de las bombas de alimentación de agua a la caldera. Este sistema de control del tipo Mc Donnell & Miller de la serie 157 con reset manual, controlara el nivel de agua de la caldera, por medio de un sistema de control ON-OFF, sobre las bombas de agua.
- Corte auxiliar por bajo nivel de agua, se incluirá un reseteo manual auxiliar del corte por bajo nivel de agua, éste será del tipo electrodos y estará conectado al circuito de control del quemador.
- Manómetro de la presión interior de la caldera. Un manómetro de 8" para la medición de la presión interna de cada caldera. Estará montado en la parte frontal superior y tendrá incluida una válvula de corte y conexión de prueba.
- Válvulas de seguridad. Estarán montadas en la caldera y serán dimensionadas de acuerdo al código ASME.
- Controles de presión: Control de la presión de operación, presión límite y límite con reposición manual.
- Motores eléctricos protección O.D.P. (Open Cripp Proof) con un factor de servicio igual a 1.0.
- Alarma sonora de campana que anuncia cualquier anomalía en el sistema, corte automático (boiler shutdowns), de los sistemas eléctricos.
- Termómetro para la medición de los gases de salida, de 5" de diámetro, con rango de 200-700 °F (75-400 °C).

VÁLVULAS DE LA CALDERA

- Válvulas de purga de fondo. Se incluyen en el suministro estándar de cada caldera, 2 válvulas de corte rápido del tipo de apertura rápida marca Everlasting modelo 4000-A y una válvula de apertura lenta del tipo globo (Jenkins 225 UT). Todas las válvulas de 1 ½" y una presión máxima de 200 PSIG.
- Válvulas de alimentación de agua. Se incluyen como suministro estándar una válvula de tipo globo y una del tipo check horizontal, ambas de 2 ½" para una presión de 240 PSIG.
- Válvula de salida de vapor. Se incluye una válvula de salida de vapor de 6", clase 250, del tipo OS&Y.

EJECUCION:

Cada caldera es ensamblada en fábrica, a su vez, es sometida a pruebas para verificar la construcción, controles y funcionamiento; éstas pruebas pueden ser presenciadas por el comprador si así lo desea. Todos los gastos de traslado y estadía hacia y en la planta de fabricación son de cuenta del comprador.

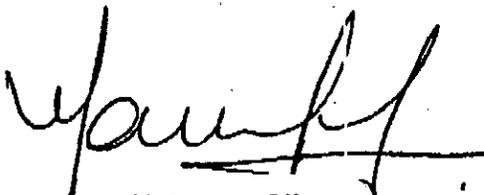
Equipos Industriales S.A.C.I. Ltda Chile 19120001

CONDICIONES COMERCIALES

Precio total ex - fábrica	US\$	75,383.00
Embalaje de exportación	US\$	300.00
Flete interno hasta F.O.B.	US\$	1,340.00
Total F.O.B. Miami, USA	US\$	77,023.00

PESO EMBARQUE	14 Toneladas aproximadas.
VOLUMEN EMBARQUE	52 Metros Cúbicos estimados.
FORMA DE PAGO	Carta de crédito irrevocable, confirmada, abierta y pagadera a la vista en un banco de USA, a nombre de Cleaver Brooks Division of Aqua Chem INC. Cualquier otra forma de pago debe ser aprobada por Cleaver Brooks.
PLAZO ENTREGA	Para ésta aplicación Cleaver Brooks plantea la siguiente forma de entrega del suministro: 9 - 10 semanas ex - fábrica la caldera con sus accesorios después de la orden de fabricación.

Atentamente,

EQUIPOS INDUSTRIALES S.A.C.I.


Manuel Maturana Ollivans
 División Procesos Industriales
 Mail: mmaturana@equipos.cl

SANTIAGO, Septiembre 07 de 2001.

FONO: 2428159
FAX : 2428182- 2428209

Señores
INTEC CHILE
Avda. Del Condor N°844
Huechuraba
SANTIAGO

At.: Srta. Angélica Romero

Ref.: Presupuesto N°0710/01

CALDERA 15.000 KG/HR. VAPOR EFECTIVOS PRESION DE TRABAJO
10,64 bar

Estimados señores:

Nos es grato someter a su consideración nuestra oferta, por el suministro de una caldera, tipo igneotubular, capacidad 15.000 KGV/HR. de vapor efectivos 10,64 bar y agua de alimentación 80°C, apta para operar con petróleo diesel y gas natural.

Se adjunta resumen de oferta y especificaciones técnicas de los equipos que aquí se incluyen.

CALDERAS PARADISE

SANTA ADELA Nº 0000 - MONTE CASERES - PUNTO DE CONTACTO Nº 1 - FAXI 507 0000
SANTA ADELA Nº 0000 - MONTE CASERES - PUNTO DE CONTACTO Nº 1 - FAXI 507 0000
SANTA ADELA Nº 0000 - MONTE CASERES - PUNTO DE CONTACTO Nº 1 - FAXI 507 0000

GARANTIA:

- 1 Año a partir de la entrega o puesta en servicio de todos los componentes que puedan presentar defectos de fabricación.

EXCLUSIONES:

- Trabajos no indicados expresamente.

En espera que nuestra oferta sea de su interés y conveniencia y siempre dispuestos a cualquier consulta de Uds., saludamos muy atentamente a Uds.,

MATIAS MANCILLA
GERENTE DE ING. Y DESARROLLO

MMA/csl.

ESPECIFICACIONES

1.- CALDERA IGNEOTUBULAR GAS NATURAL - PETROLEO DIESEL.
CAPACIDAD 15.000 KGV/HR. EFECTIVO TRABAJO EN
MODULO 10.54 bar

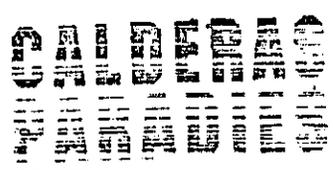
Tipo cilíndrica, horizontal, diseñada para combustible petróleo diesel - gas natural, igneotubular acuotubular, fogón interior, tres pasos de gases, cámara de retorno exterior a la placa trasera del tipo acuotubular, circulación por efecto termosifón del agua saturada y cámara generadora de vapor conectada a la cámara de vapor del cuerpo de presión. El cuerpo de presión que incluye el manto, el fogón y placas tubulares serán construidos en plancha calidad A-515 GR-70. Enteramente soldada al arco.

Fogón semicorrugado conformado por Bowling Hoop apto para absorber y compensar las dilataciones del fogón tratamiento térmico posterior al proceso de fabricación.

Se radiografiarán las cruces de soldadura, tanto del manto, fogón y placas, los cordones circunferenciales del manto y el fogón serán inspeccionados con ultrasonido en un 25% y 100% los cordones longitudinales.

Haz tubular de 2º y 3º paso de gases con tubos, sin costura, 2.1/2" diámetro x 3,2 mm. espesor, según norma DIN 17.175 ST 35.8 GI.

El cuerpo de presión y la cámara de retorno acuotubular se diseñarán de acuerdo a código BS-2790 año 1992. Paredes de tubos de 2.1/2" diámetro x 3,2 mm. de espesor, norma ASTM 192 G B, selector inferior y superior en cañería ASTM A-106 GR-B SCH-80.



El resto de la caldera, cajas de mano de mano de mano, travesaños, pillas soportantes en plancha acero SA 516 57-24 etc. Incluye la caldera un registro de hombre 12" x 16" y cuatro registros de mano 4" x 8", tapas de acceso a la cámara de retorno, una mirilla de observación de la llama, laborios de salida de vapor, agua de alimentación, controles de nivel, purgas de nivel, extracción de lodos y venteos, se suministrará con un separador de gotas del tipo leberina a la salida de la matriz de vapor.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES

MODELO.....	M350 FG
PRODUCCION DE VAPOR SATURADO NOMINAL DE V/A 100° C.....	16.238 KGV/HR.
PRODUCCION DE VAPOR SATURADO CON AGUA A 90°C pt 10,24 bar.....	15.000 KGV/HR.
PRESION DE DISEÑO.....	11,28 bar
PRESION DE TRABAJO MAXIMA.....	10,64 bar
PRESION DE PRUEBA HIDROSTATICA.....	13,96 bar
SUPERFICIE DE CALEFACCION.....	338.29 MT ²
RENDIMIENTO TECNICO.....	86% +2%

***CONSUMO DE COMBUSTIBLE**

a) PETROLEO DIESEL.....	599 Kg/ H.
b) GAS NATURAL.....	1.213 NM ³ /H.

DIAMETRO APROXIMADO DEL MANTO.....	3.400 mm.
DIAMETRO APROXIMADO DE FOGON.....	1.450 mm.
LARGO DEL FOGON.....	5.500 mm.
ANCHO TOTAL.....	3.700 mm.
ALTURA TOTAL.....	3.920 mm.
LARGO TOTAL.....	6.875 mm.

Nº de Unidades = 1.

INTEC
CHILE
S.A.
Santiago
Chile

INTEC CHILE - 0710/01-6

1.2. - AISLACION

Aislación térmica exterior con colchoneta de lana mineral tipo semirígida de 50 mm. espesor, protegida con pintura de plancha de acero inoxidable de 0,5 mm. de espesor, placas soporte al manto de la caldera y rollos superior e inferior. pintura de terminación, pintura resistente al calor tanto en la caja de humos delantera como lateral.
Nº de Unidades = 1.

1.3. - PASADIZOS Y ESCALAS

Conjunto de pasadizos y escalas para acceso a las válvulas y accesorios de la caldera.
Nº de Unidades = 1.

1.4. - REFRACTARIO

Incluye la construcción del refractario del fogón, cono de ignición concreto refractario, refractario y aislante en tapa de acceso a la cámara de retorno.
Nº de Unidades = 1.

1.5. - ACCESORIOS PARA LA CALDERA

- 1 Válvula salida vapor 3" PN-16, Rⁿ diámetro Marca KSB.
- 1 Válvula retención de vapor 3" PN-16, Rⁿ diámetro marca KSB.
- 1 Válvula para el agua de alimentación, marca KSB 3" diámetro, PN-16.
- 1 Válvula de retención agua alimentación PN-16, 3" diámetro, marca KSB tipo disco.



.....
.....
.....

- 1 Válvulas de compuerta para la purga
10. 2.1/2" diámetro, marca KSB.
- 2 Válvulas de cono lubricado para la purga rápida
PN-16, 2.1/2" diámetro, marca NORDBROEM.
- 2 Válvulas de globo marca KSB PN 16, 1" diámetro
para el drenaje del control de nivel y botella
de nivel, respectivamente.
- 1 Válvula de globo marca KSD PN 16, 1" diámetro
para la ventilación de la caldera.
- 3 Llaves de prueba de 1/2" diámetro, marca
KLINGER.
- 1 Válvula para manómetro globo PN-16, 1/2"
diámetro, marca KSB.
- 2 Válvulas de seguridad para vapor de 2
1/2" x 4" diámetro, marca KUNKLE.
- 1 Manómetro de esfera graduación 0-250 P.S.I.G.
10" diámetro, marca V.D.O.
- 1 Presóstato límite de presión de caldera, marca
HONEYWELL.
- 1 Indicador de nivel visual marca PARADIES tipo
blindado con vidrio plano estriado para la
reflexión del nivel de agua de la caldera,
terminación de cromo en marco exterior y
pernos. Incluye válvulas de incomunicación en
la cámara de vapor y cámara de agua, válvula de
drenaje del nivel.
- 1 Control nivel MD150 para el accionamiento de
las bombas de agua de alimentación, detención
del quemador por bajo nivel de agua,
accionamiento de alarma nivel crítico.

- 1 Sistema de purga instalado en superficie de acción manual, incluye válvula de ajuste fino de la purga tipo aguja, cuerpo, asiento, vástago y aguja de acero inoxidable.
- 1 Juego de flangas, fittings y cañerías para la interconexión de los accesorios.
- 1 Termómetro de gases para la chimenea rango 0-500°C.
Nº de Unidades = 1.

2. QUEMADOR MIXTO PARA PETRÓLEO DIESEL Y GAS NATURAL
GENERAL BRUCIATORI, AMO GCR DE REGULACIÓN ELÉCTRICA
CON REGISTRO DE LLAMA

Quegador de petróleo diesel y gas natural de nuestra representada GENERAL BRUCIATORI, modelo AMO GCR, completamente automático, modulación infinita incluye quemador propiamente tal, ventilador de aire para la combustión, tablero de control automático de la combustión y fuerza atomización mecánica. Cabeza atomizadora mixta para petróleo y gas natural, de funcionamiento alternativo, registro de llama que permite adaptar la longitud y diámetro de la llama a la configuración geométrica del roqón.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

MARKA.....	GENERAL BRUCIATORI.
MODELO.....	AMO GCR
CONSUMO MAXIMO PETRÓLEO DIESEL	1.400 KG/HR.
CONSUMO MINIMO PETRÓLEO DIESEL	350 KG/HR.
CONSUMO MAXIMO GAS NATURAL....	1.580 N MTS/HR.
CONSUMO MINIMO GAS NATURAL....	395 NMTS/HR.
CARGA TÉRMICA MÁX. DEL QUEMADOR	13.440.000 KCAL/HR.
CARGA TÉRMICA MÍN. DEL QUEMADOR	3.340.000 KCAL/HR.



SISTEMA DE IGNICION..... Gas natural y gas piloto.
 REGULACION..... Automatica, modulante
 CONTROL DE LA LLAMA..... Ultravioleta
 TURN-DOWN..... 1 : 4
 FLUJO DE AIRE MAXIMO EN
 EL VENTILADOR..... 37.800 mt.³/hr.
 PRESION ESTATICA..... 68,6 mmbar
 POTENCIA DEL MOTOR..... 65 KW.
 ACOPPLAMIENTO..... DIRECTO

TURN DE GAS NATURAL..... Incluye válvula principal de alimentación, válvula motorizada de seguridad y válvulas motorizadas piloto, presostato de seguridad de máxima y mínima presión de gas, válvula mariposa de regulación modulada de gas.

CABEZA ATOMIZADORA

- Envolvente construido en plancha acero plegado. Incluye flange de fijación a la caldera y empaquetadura de sello fibrocerámica.
- Tubo de llama en acero especial resistente a altas temperaturas.
- Cabeza atomizadora de mezcla de aire-combustible y cabeza de combustión con regulación automática.
- Plato difusor en acero inoxidable.
- Dampers de ajuste automático del aire de la combustión.
- Dampers directores de aire secundario.

Unidad de regulación progresiva y control de la relación aire-combustible, tanto para el petróleo como para el gas natural. Conjunto de comando de operación paralela del aire de combustión y la válvula de regulación de flujo de combustible.

- Conjunto de válvulas electromagnéticas de combustible.
- Conjunto pulverizador del combustible con precirculación del mismo y conexión a la válvula de retorno.
- Transformador de encendido.
- Foco calda ultravioleta.
- Presostato de control de la mínima presión de aire.
- Dispositivo auxiliar de modulación con regulación automático-manual.
- Programador con secuencia de prebarrido, presión mínima de aire, encendido del piloto, encendido del combustible principal, supervigilancia de estabilidad de la combustión, modulación.
- Servomotor modulante con perfil de leva para la regulación de la relación aire combustible y regulación de la cabeza de combustión.
- Regulador de presión de atomización y manómetro indicador.

Unidad de bombeo del petróleo montado sobre base metálica incluye bomba de engranaje, con regulador de presión incorporado, acoplamiento y motor eléctrico, filtro de petróleo auto-limpiante, regulador de presión en el circuito auxiliar, manómetros.

MARIA ADILA NIÑERO GANAU - CANTERAS PUEBLO DE LOS ANDES - VALPARAISO
E-mail: mariadila@uqvalparaiso.cl - mariadila@uqvalparaiso.cl
MARILYNIA MONTAÑA CALDERAS

Kit de comando eléctrico del quemador tanto de
fuera como control. Kit de modulación con rango 0-
15 bar. Seguro del administrador.

CONTENIDO INDUSTRIAL DE CARRERA INGENIERIA

ARMARIO 1900 1900	1 Unidad.
REGULADOR	1 Unidad.
KIT DE MODULACIÓN	1 Unidad.
CONJUNTO DE MODULACION DE CONTROL PARALELO	1 Unidad.
UNIDAD DE BOMBEO DE PETROLEO	1 Unidad.
TABLERO DE FUERZA Y CONTROL	1 Unidad.
TREN DE GAS NATURAL	1 Unidad.
SISTEMA DE DETECCION DE FUGAS MARCA LANDIS AND GYR MODELO LDU-11	1 Unidad.

RESUMEN DE OFERTA

CALDERA VAPOR, CAPACIDAD 13.000.KGV/H PRESION MAXIMA DE TRABAJO 10.64 BAR			
ITEM	EQUIPO	DESCRIPCION	VALOR (US\$)
1	CALDERA	MARCA: PARADIES LTDA. MODELO: M 350 FG CAP. EFECT: 15.000 KGV/H PRESION DE TRABAJO: 10,64 bar, CON AISLACION, REFRACTARIO Y ACCESORIOS	85.558
2	QUEMADOR MLXTO PETROLEO DIESEL - GAS NATURAL	MARCA: GENERAL BRUCIATORI MODELO: AM 8 GGR CONSUMO MAX. : 1.000 KG/H	38.622
OTROS		PLANOS LAY OUT PLANOS FUNDACIONES CERTIFICADOS DE REVISION Y PRUEBAS CERTIFICADOS AUTORIZACION (S.N.S) MANUAL DE OPERACION PUESTA EN MARCHA	INCLUIDOS
VALOR TOTAL US \$ (EMN) MAS IVA			124.180

Bajo las siguientes condiciones comerciales

CONDICIONES DE PAGO:

- a.) - 50% Con la orden.
- Saldo a la entrega de los equipos en nuestros talleres, sobre camión.
- b.) - A convenir.

VALIDEZ DE LA OFERTA:

- 60 Días

PLAZO DE EJECUCION:

- Fabricación, 120 Días.

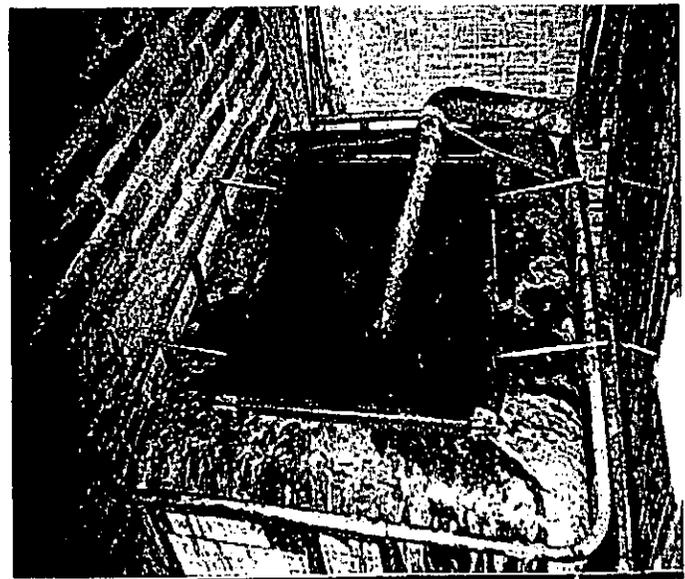
ANEXO 2

**FOTOGRAFIAS DE LAS INSTALACIONES EN LA
NUEVA PLANTA**

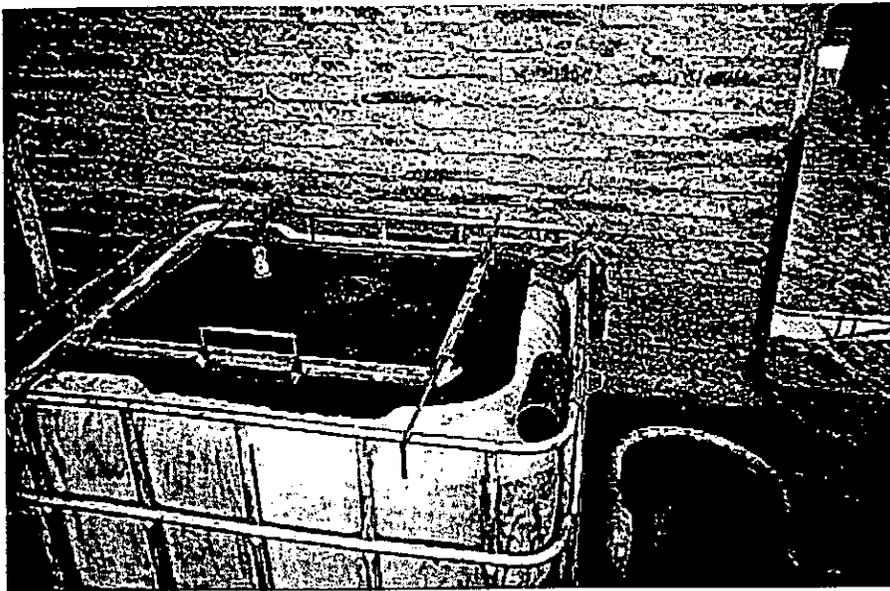
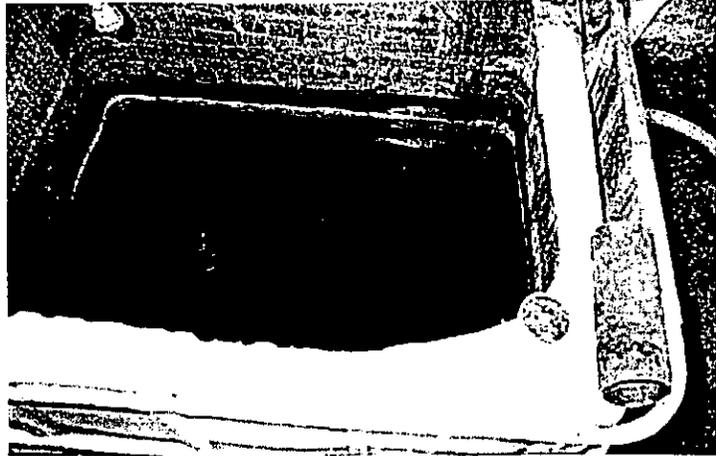


Vista Panorámica de lavadora de paños colocada en altura (arriba se observa estanque de acumulación de agua, aproximadamente 400 litros)

Primer estanque de recepción de riles de lavado de paños de imprenta, se observa ducto de descarga entre la lavadora y el estanque de recepción

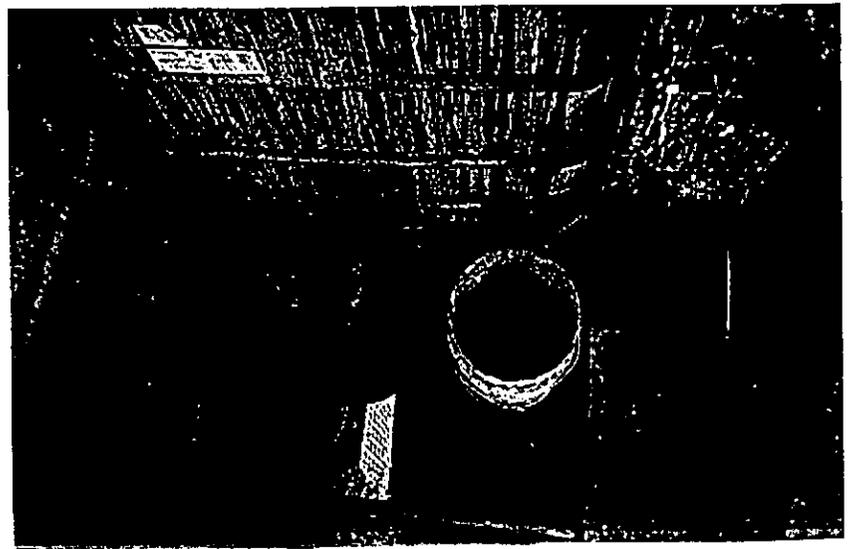


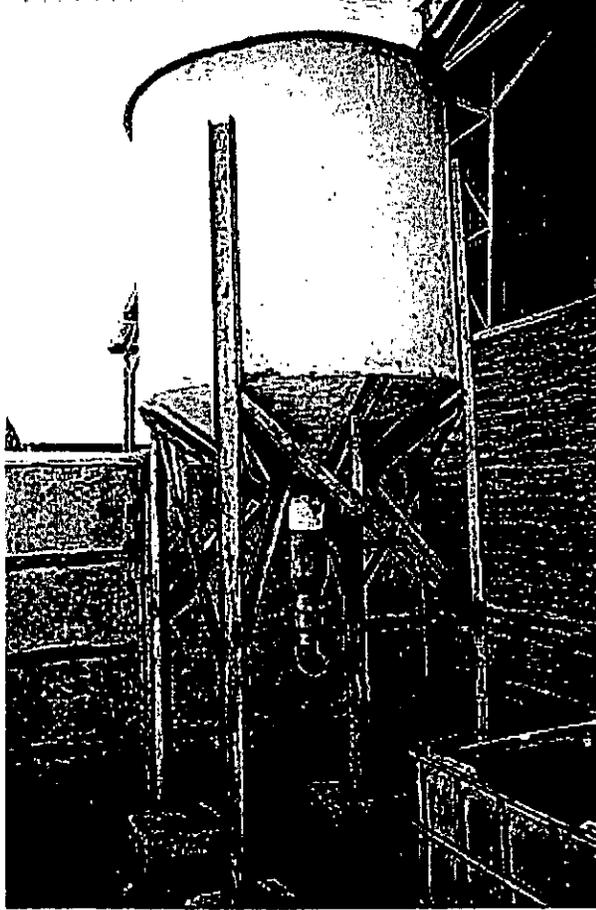
Otra vista general del ril de antes de ser filtrado, se observa un color oscuro y restos de tinta



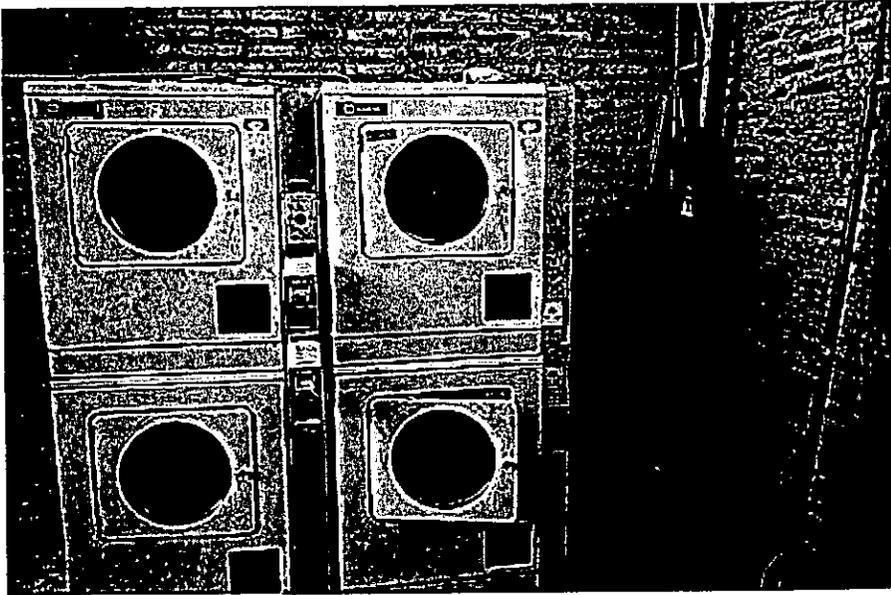
El ril de lavado es pasado por dos sistemas de mallas o tamices de 250 y 77 um, como se observa en la imagen.

Resultando finalmente un lodo, este es acumulado en una balde, y acumulado en tambores para su disposición final en empresa Hidronor.





La empresa ya tiene instalado un estanque de acumulación de ril de proceso, para ser tratado. Se trabajaría con un sistema bombas las cuales elevarían el ril



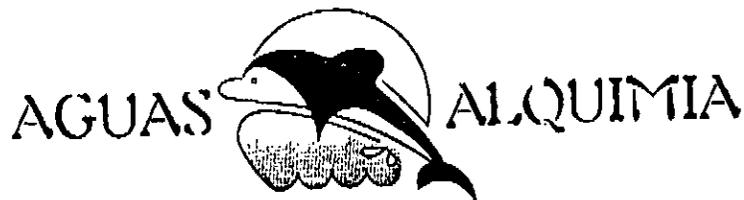
La empresa utiliza para el secado de los paños, ya limpios y enjuagados un sistema de maquinas centrifugas o de secado.

En una última etapa del proceso productivo los paños son doblados y enfardados en bultos. Las pelusas u restos ajenos al paño mismo son retirados manualmente y acopiados en un tacho de basura.



Finalmente los paños son acopiados y despachados en camión de la empresa. Estos se localizan en una bodega de productos finales.





FAX MESSAGE N°: 573/2001

SEND TO FAX NUMBER..... 242 -8288

TO Intec - Chile.
ATT Angélica Romero
DATE 27 de diciembre de 2001. PAGE 1 OF 1
REF Cotización.

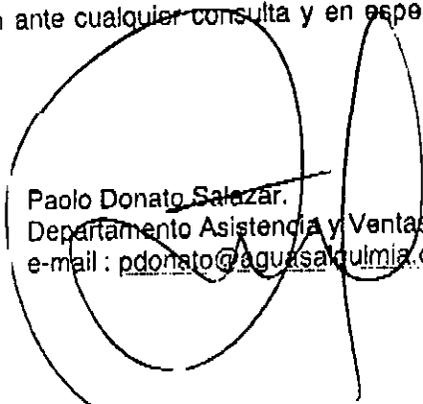
Junto con saludarla, y de acuerdo a su solicitud, me es muy grato poder cotizar los siguientes productos químicos:

- | | | | |
|---------------------|---|----------|-----------|
| 1. Cloruro férrico | : | US\$ 0.3 | Kg + IVA. |
| 2. Bigfloc AC - 430 | : | US\$ 5.3 | Kg + IVA. |

Condiciones generales :

- Plazo de entrega : A convenir contra orden de compra.
- Forma de pago : 30 días fecha de factura.
- Producto puesto en nuestras bodegas de Santiago.
- Valor dólar observado a la fecha de factura.

Sin otro particular, quedando a su entera disposición ante cualquier consulta y en espera de su respuesta, saluda cordialmente a usted:


Paolo Donato Salazar.
Departamento Asistencia y Ventas.
e-mail : pdonato@aguasalquimia.cl

Dr. García Guerrero 1192 - Fono: 773 00 00 - Fax: 773 44 72 - Quinta Normal - Santiago

