

3351

675.22  
G 453  
2003

---

**INFORME FINAL**

**CODIGO DEL PROYECTO N° 201-2871**

**PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE TURBA OLEOFILICA Y  
PANELES ACÚSTICOS A PARTIR DE DESECHOS DE LA INDUSTRIA  
DEL CUERO**

**FONTEC - CORFO**

**BIBLIOTECA CORFO**

**MAURICIO GIDI YANINE**

**06 DE ENERO DEL AÑO 2003.**

675.22  
G 453  
2003

## 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 compete 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

## INDICE

TEMA	PAG.
A.- RESUMEN EJECUTIVO	
- ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	3
- SINTESIS DEL PROYECTO	5
- PRINCIPALES RESULTADOS DEL PROYECTO	6
B.- EXPOSICION DEL PROBLEMA	
- PROBLEMAS ENFRENTADO	7
- OBJETIVOS TECNICOS	10
- TIPO DE INNOVACION DESARROLLADA	11
C.- METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO	
- DESCRIPCION DE LA INVESTIGACION Y METODOS USADOS EN EL SISTEMA EXPERIMENTAL	12
- PLAN DE TRABAJO	23
D.- RESULTADO	
- PRESENTACION DE RESULTADOS	26
- CONCLUSIONES	28
E.- IMPACTOS DEL PROYECTO	
- IMPACTOS TECNICO ECONOMICOS	36
- MECANISMOS DE IMPLEMENTACION	40

BIBLIOTECA CORFO

## A.- RESUMEN EJECUTIVO:

### A.1.- Antecedentes de la Empresa:

BIBLIOTECA CONFO

Mauricio Gidi Yanine, de profesión, Técnico en Administración de Empresas, aficionado a la mecánica industrial, fundo en 1990, una pequeña empresa destinada a la fabricación de alambres plastificados, utilizado principalmente en la fabricación de espirales para encuadernación, clips, artículos usados comúnmente en productos terminados de oficina, los espirales plastificados para encuadernación fue un producto desarrollado con ingenio por el empresario, anteriormente todos los cuadernos fabricados en Chile llevaban espirales de alambre metálico el cual se oxidaba en desmedro de su presentación, muchas de las empresas que exportan cuadernos, clips, llevan incorporado el espiral plastificado, producto de la creatividad del empresario.

En agosto de 1994, crea TRANSMETAL S.A., la empresa nace a continuación de los trabajos desarrollados contando personalmente con participación patrimonial del 99%, su giro específico se plantea en el área de fabricación de mallas de alambre destinadas a cercar, dividir y proteger distintos recintos, debido a la variedad de usos este producto lo consumen los sectores Avícola, Construcción, Minería, Forestal y Público en General entre otros.

Rápidamente se distingue en el mercado, con una tecnología desarrollada por el mismo y un grupo de asesores expertos en el diseño de máquinas y equipos, acompañado por su capacidad de gestión y liderazgo le han permitido competir con uno de los grandes en la producción de mallas de alambre como PRODALAM, cuya participación de mercado llega al 80%.

Dentro de su cartera de clientes demandan sus productos están las siguientes empresas:

#### MINERIA:

CODELCO ANDINA  
MINERA EL BRONCE

CONSTRUCCION:  
MAS ERRAZURIZ

AGRICOLA:  
ARIZTIA  
SUPER POLLO  
SOPRAVAL

De acuerdo con lo anteriormente señalado, su giro comercial esta orientado hacia la fabricación de bienes intermedios y productos terminados, dentro de los primeros ofrece alambres y cintas plastificadas demandada por la industria de encuadernación, alimentos, juguetes, eléctrica y medica.

Los principales productos tecnológicos desarrollados exclusivamente por la empresa y que la distinguen son:

**Cintas de Amarre:**

Cinta compuesta de un alambre fino, de características físicas y químicas especiales, recubierto en plástico, de forma plana, diseñado para sellar productos cuyo envase sea una bolsa plástica.

Es así como este producto participa en empresas relacionadas con el rubro alimenticio específicamente el área del pan.

No obstante este producto incursiona en otras áreas tales como empresas de juguetes para amarrar las muñecas dentro de las cajas adquieren el producto Jesmar, Interplas.

**Cintas de Amarre para Artículos Médicos:**

Producto diseñado específicamente para ser incorporado a las mascarillas para doctores, dándole una flexibilidad al contorno de la nariz.

**Alambres Plastificados:**

Destinados para espirales de encuadernación con este producto fueron los primeros en salir al mercado, anteriormente todos los espirales para cuaderno eran de alambre sin plastificar, de ahí nacen los clips plastificados en diferentes colores.

Los principales clientes que adquieren este producto son:

REM  
ARON  
PROARTE  
SNOW  
GRAFICA CHILENA  
AUCA

#### A.2.- Síntesis del Proyecto Desarrollado:

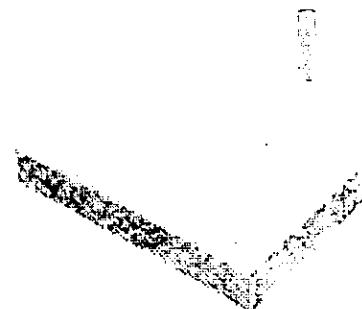
La iniciativa de este proyecto partió por crear una tecnología destinada a configurar un proceso para la producción de una turba oleofilica / hidrofobito y paneles de aislación a partir de los **desechos del cuero** provenientes de despuntes de curtiembres viruta, calzados, guantes de trabajo u otros productos confeccionados con cuero y cuyo destino principal es un vertedero, los estudios de ingeniería fueron destinados a desarrollar los equipos y procedimientos que permitieron utilizar estos desechos como materia prima para la producción de productos con alto valor agregado.-



La características de los productos a obtener son los siguientes:

a.-Fabricación de planchas acústicas con desechos de cuero:

Como lo muestra la fotografía , es un panel prensado, en base a desechos de cuero, el cual es molido y mezclado con una resina y aditivos mas catalizadores especiales los cuales son llevados a un molde y sometidos a presión, obteniéndose un panel prensado con excelentes cualidades acústicas, el cual puede competir de manera inigualable en el mercado.-



Este una fabricado puede ser enchapado con una cubierta de madera, aluminio o simplemente servir como base para la instalación de alfombras, también puede ser usado como paneles de divisiones internas como externas.-

### **b.- Turba oleofílica / hidrofóbica**

Este producto obtenido del desecho de cuero molido hasta formar una turba, como muestra la fotografía, la cual es sometida a un tratamiento con enzimas que tienen la particularidad de aglutinar hidrocarburos en un derrame de petróleo teniendo una enorme capacidad de absorción con un kilo se pueden absorber 5.6 litros.

Permite un retiro fácil del material contaminante como hidrocarburos en general es ideal para ser usados en puertos para controlar derrames de petróleo y su neutralización es inmediata consiguiendo se una limpieza del medio ambiente.-



### **A.3.- Principales Resultados del Proyecto y Conclusiones:**

La puesta en marcha del proyecto, permitió montar a escala piloto un proceso productivo destinado a la producción de dos productos, Turba Oliofílica, destinada al barrido y neutralización de hidrocarburos como aceite, petróleo, entre otros y adicionalmente con la misma materia prima confeccionar paneles acústicos, la obtención de los productos demandó la configuración de un proceso productivo inexistente hasta la fecha en el país donde no existen experiencias en la utilización de este tipo de desechos, los resultados obtenidos se deben a diferentes pruebas y ensayos estos comprendieron estudios de análisis y selección de materia prima, se trató de encontrar la más adecuada técnicamente y económica, se desarrollaron tratamientos específicos en cuanto a los tipos de reactivos sus concentraciones métodos de usos, equipos y maquinarias involucradas, análisis cuantitativos y cualitativos de procesos, estos estudios incluyen además, el establecimiento de condiciones de compra de los cueros de despunte de curtiembre que hasta la fecha se puede obtener en forma gratuita en las curtiembres más importantes del país.-

Principalmente los estudios de ingeniería fueron destinados a desarrollar equipos que permitan transformar desechos de la industria del cuero, en productos útiles y con valor económico.-.

---

La innovación tecnológica se centro en lo fundamental en dar solución a los siguientes fundamentos:

1. Dar solucionar los problemas de los mencionados desechos existentes.
2. Desarrollar productos económicamente factibles de comercializar.-  
Desarrollar un producto en lo técnico destinado a reducir en forma considerable la contaminación acústica .
3. Desarrollar una turba oleofilica / hidrofobito ( basado en desechos de cuero) para el uso en derrames de petróleo y hidrocarburos en general sobre agua y tierra firme.-
4. Ambos productos en lo técnico fueron obtenidos con éxito..-

La tecnología desarrollada en equipos cumple con ofrecer una solución respecto de los desechos mencionados y además deberá ser económicamente atractivo.

## **B.- Exposición del Problema:**

### **B.1.- Problema Enfrentado:**

En el país al igual que en el resto del mundo industrializado, se esta creando un floreciente mercado de la industria del desecho, latas, cartones, papeles, plásticos, vidrio metales en general, son reutilizados como materias primas para la fabricación de nuevos productos.

El reciclado de residuos ha sido una preocupación constante de la industria, en nuestro país existe una apreciable cantidad de pequeñas y medianas empresas, que dedican su esfuerzo a obtener productos con estos materiales, sin embargo siempre esta latente la inquietud por un aprovechamiento máximo del recurso, con una variedad mayor y de mejor calidad.

La tecnología día a día contribuye mas al negocio del reciclado, el ahorro de materias primas y energía es evidente

## Manejo de Residuos Industriales en las Empresas.

Recomendado por CONAMA ( para el manejo de residuos industriales) es que las industrias deben establecer un sistema que asegure el control interno de los residuos su tratamiento y destino final.

Consecuentemente a lo anterior, es necesario establecer un sistema interno de manejo y tecnología que se responsabilice de los desechos de forma eficaz. Esto hace necesario que un Gerente / Ingeniero debe supervisar el cumplimiento de la Ley respecto reciclaje / destino final de residuos industriales sólidos.

### La Ley de Bases del Medio Ambiente publicado en 1994 contempla 3 principios

Básicos para el manejo de estos residuos:

- Establecer estándares medioambientales por categorías;
- Instauración del sistema de EIA
- Quien contamina paga.

Estos principios son reconocidos como obligatorio para todas las actividades respecto manejo de residuos sólidos industriales.

### *Estimación de desechos de cuero:*

En Chile los desechos de cuero vienen por dos vías:

#### ***1.- Desechos Provenientes De Vertederos:***

Estos cueros provienen de zapatos, vestuario, ropa de trabajo y guantes, que van a parar a los vertederos como consecuencia del termino de su vida útil, las características de este material se encuentra en forma de desecho desgarrado con tierra y desperdicios adheridos a su superficie.

Sin embargo, estas condiciones no hacen perder sus características de cuero curtido sometiéndolo a un proceso de limpieza se consigue recuperar esta materia prima puede ser destinada a la confección de la turba o panel.

Si bien el cuero puede ser atacado por bacterias hongos, propias del ambiente en que esta se encuentra, se hace necesario entonces la selección e idear métodos para aquellos cueros mas deteriorados puedan también ser usados.

Si consideramos que solo en la Región Metropolitana existe una población de 5 millones de habitantes, cada individuo consume 1 par de zapatos al año y cada

par de zapatos pesa 500gr. Podemos estimar la producción de desechos por esta vía como sigue:

Podemos producir 2.500 toneladas de turba y si destinamos todo el desecho a producir paneles tendríamos para producir 156.250 metros cuadrados de paneles con capacidad de aislamiento acústica.

	Población estimada de Santiago	KILOS/HABITANTE	KILOS	TURBA	PANEL 1mt2/19 mm
ZAPATOS	5.000.000	0,5	2.500.000	2.500.000	156.250

## **2.- Desechos Provenientes de la Industria de Curtiembres:**

La calidad de los desechos provenientes de la industria del cuero es mejor, este por lo general se obtiene por parte de la curtiembre curtido y mojado en forma de despunte, este para ser procesado necesita ser secado posteriormente sometido a proceso.-

La procedencia del cuero puede ser de Ovino Bovinos caballares, sin embargo en el país el 90% de las curtiembres curte cuero de bovinos.-

La producción de desechos de este sector se puede estimar por el número de curtiembres existentes y cantidad de desechos producidas.

Se ha hecho una encuesta entre las siguientes empresas quienes han proporcionado antecedentes relevantes.-

CURTIEMBRES	MT3/ MOJADO	KILOS RESIDUO SECOS
JORDEC	30	13.043
EZQUERRA	25	10.870
BAS SA	40	17.391
CADECU BATA	60	26.087
CURTAL TALCA	35	15.217
CORIES CURICO	35	15.217
CONAC TALCA	30	13.043
<b>TOTAL</b>	<b>255</b>	<b>110.870</b>

En base a los antecedentes anteriores se ha podido estimar la cantidad total de desechos en Santiago y resto del, país.-

#### Nº CURTIEMBRES PROMEDIO KILOS SECOS

REGIÓN METROPOLITANA	9	30	117.391
RESTO DEL PAIS	8	30	104.348
PRODUCCION DE DESECHO ESTIMADA			221.739
ZAPATOS			156.250
<b>TOTAL DE DESECHO</b>			<b>377.989</b>

#### *Usuarios del Producto:*

##### TURBA:

Este producto esta dirigido, todas las empresas que manejan hidrocarburos, refinerías, minerías, transporte de combustibles, bomberos, industria en general.-

En especial esta destinada a unidades de la marina encargadas de las emergencias de derrames en el mar.-

PANELES ACÚSTICOS: Son ideales para ser utilizados por empresas constructoras por sus cualidades de no transmitir sonidos.-

#### **B.2.- Objetivos Técnicos del Proyecto:**

Los objetivos técnicos fueron fundamentalmente, lograr configurar un proceso que permitió trabajar con estos residuos y transfórmalos en productos de alta demanda en el mercado.-

Para ello se requirió diseñar un proceso que permita realizar las diferentes pruebas y ensayos que permitió detectar puntos críticos en los diferentes tratamientos que estos desechos deben ser sometidos para cumplir con los atributos que demandan los paneles y la turba oleofílica.-

El proceso, sus pruebas y ensayos, abarca estudios desde el tratamiento de la materia prima ( desechos de cuero), selección según su origen y destino de proceso, y todos los métodos y procedimientos necesarios para la formación de una turba que contiene tanto el cuero como la goma de los zapatos y los desechos de las curtiembres.

---

Configuración de Proceso: esta turba puede ser destinada a dos procesos, obtención de un panel o turba oleofílica.-

**Turba Oleofílica:** Esto demandó realizar estudios destinados a configurar un proceso donde se mezclaron enzimas con propiedades aglutinantes de los hidrocarburos, lo cual demandó la selección de equipos dispersadores e inyectores a nivel piloto donde se obtuvo el producto final el cual fue sometido a prueba para determinar sus atributos oleofílicos.-

**Paneles Acústicos:** Esto demandó la realización de estudios para un montaje piloto, donde se requieren configurar, resinas, aditivos, sistemas de presión y los equipos necesarios que permitieron determinar los atributos del producto en especial sus cualidades aislantes y consistencia.-

### **B.3.- Tipo Innovación Desarrollada:**

Los paneles acústicos así como la turba oleofílica destinada al barrido de hidrocarburos, producidas a partir de desechos de la industria de curtiembre no se producía en Chile.

Esto requirió la configuración de todo un proceso productivo involucrando desarrollo de materias primas y equipos los cuales tuvieron que ser diseñados y fabricados en cada uno de sus detalles desde sus aspectos conceptuales hasta su puesta en marcha.

Estos equipos consisten en:



- Equipo Shredder.
- Equipo Molino – Rotor.
- Equipo desgarrador.
- Mezcladora.
- Secadora.
- Molde.

Adicionalmente, se tuvo que configurar resinas, catalizadores, parámetros físicos y químicos, Los estudios condujeron a un sistema capaz de llegar a la producción de un panel acústico y una turba oleofílica. con especificaciones técnicas definidas al no existir esta técnica desarrollada en el país se desconocían aspectos de su operación, lo que llevó a utilizar la técnica de prueba error para la

---

configuración tanto de los equipos como de la materia prima requerida, lo que obligo a realización de pruebas y ensayos en todos las variables involucradas en el sistema.-

### C.- Metodología y Plan de Trabajo:

#### C.1.- Descripción de la Investigación:

El proyecto se planificó en principio para una duración de 8 meses subiéndose que adicionar 2 meses para el termino satisfactorio de diseño y construcción equipos y configuración de resinas y mezclas de enzimas, el programa de trabajo fue concebido como la repetición de ciertas actividades hasta alcanzar los Objetivos Técnicos propuestos, como se detalla en el Programa de Ejecución, el proyecto este se estructuro en 3 etapas, una etapa de Definición de los Productos, Una etapa de desarrollo de ingeniería Conceptual y Básica, Una etapa de Prueba Piloto de Mercado.- cada una de estas etapas tubo una misión especifica como se detalla a continuación:

**1) Etapa de Definición de los Productos,** que permitió determinar las condiciones que debe tener tanto la turba oleofílica como el panel acústico para cumplir con las características exigidas para su comercialización, integrando en las características o atributos de los nuevos productos: las necesidades y deseos de los potenciales clientes, en especial se tomo en consideración la consideración oficina de arquitectos quines recomiendan ciertos usos de materiales, adicionalmente en esta etapa se recopilo información tecnológica y comercial, efectuando contactos en Alemania donde el producto es fabricado de tal manera de obtener una orientación respecto a las variables relevantes en el diseño de equipos como características técnicas requeridas por la materia prima, cuero, resinas alternativas técnicas factibles de conseguir en el mercado nacional.-

**2) Etapa de Desarrollo de Ingeniería Conceptual y Básica,** centrándose en la conceptualización del diseño de la operación del proceso, la confección de los diagramas de flujo de equipos y proceso, diseño de equipos y construcción, sistemas de control y lay out de la unidad de proceso experimental. Como resultado final de la etapa, se seleccionó las características que debe tener la turba de trabajo que configuraron los dos productos, inferir las reacciones experimentales que permitieron configurar paneles y turba oiofilica.-

**3) Etapa de Prueba Piloto de Mercado, (Actividad 3),** donde ya establecido los sistemas, equipos y formulaciones químicas, que permitieron desarrollar los productos tanto la turba oleofilica como el panel acústico , se realizaron pruebas de satisfacción en la empresas, en el caso de la turba, talleres de trabajos mecánicos donde existe derrame de aceites quemados comprobándose la efectividad técnica del producto.-

En el caso de los paneles acústicos se lleo a una configuración para tabaquería, enchapada o no, agregando prensado se pudo obtener un producto más compacto ideal para el recubrimiento de paredes donde se requiera un tipo de aislación, muy en consideración fue el aporte de los arquitectos.-

<b>ACTIVIDADES DESARROLLADAS SEGÚN PROGRAMA: CARTA GANTT.-</b>
<b>ITEMS</b>
<b>Una etapa de Definición del Sistema. (Actividad 1)</b>
1.- Recolección de información teórica y contacto con empresas extranjeras especializadas en el tema.- A través de contactos en Alemania, por parte del señor Gunter Adler, se pudo recolectar información conceptual referente a la producción de la turba, lo cual derivo en el desarrollo conceptual de los equipos involucrados en todo el sistema.- La información recolectada sirvió de base para la producción de la turba y en especial los requisitos para la configuración de las resinas y catalizadores, algunos principios activos involucrados y su desarrollo en cuanto a la formulación y requisitos de aplicación, la logística de conseguir los componentes no fue difícil recurriéndose a proveedores locales quienes cumplieron con las especificaciones exigidas.-
2.- Análisis teórico de determinación de requerimientos del sistema.- Definido los requerimientos del sistema, en cuanto a un nivel de producción mínimo a nivel piloto para la producción de paneles, se logro sintetizar los requerimientos físicos, en especial los sistemas mecánicos involucrados, para la fabricación de los equipos como:

- Equipo Shredder.
- Equipo Molino – Rotor.
- Equipo desgarrador.
- Mezcladora.
- Secadora.
- Molde.

Todo proceso consta de: Shreddear la materia prima, moler, desgarrar, secar, mezclar

### 3.- Selección y coordinación de talleres externos.-

Esta etapa estuvo destinada a seleccionar los talleres o maestranzas que cumplieran los requisitos para la fabricación de los componentes necesarios para el armado del equipo, se necesitaba, cortar, calentar, fresar, doblar, entre otras actividades, así como permitir posteriormente el armado y cableado de las unidades en etapas posteriores.-

### 4.- Prediseño del los concepto :

En esta etapa se trato de definir los principios requeridos para cada uno de los equipos, Potencia, requerimientos mecánicas, para la fabricación de las primeras muestras de panel.-

## **Una etapa de Desarrollo de Ingeniería Conceptual y Básica (Actividad 2)**

### 5.- Desarrollo de la ingeniería conceptual.

Esta etapa abordo el diseño de un proceso piloto, que permitió realizar las diferentes pruebas y ensayos del comportamiento de las diferentes formulaciones que serán utilizadas para la fabricación de un panel acústico.-

Orientándose a Resolver problemas de formulación( Resinas + Catalizadores) y configuración en cuanto a las especificaciones técnicas que deben tener la materia prima para ser utilizada en la fabricación del panel

En esta etapa se abordaron temas como la configuración de la resina y catalizadores, la conceptualización del diseño de la operación del proceso, la confección de los diagramas de flujo, diseño y fabricación de equipos, sistemas de control y layout de la unidad de proceso experimental. Como resultado final de la etapa, se seleccionaron las configuraciones adecuadas que demandan el proceso para la producción del panel-

Los equipos desarrollados son:

Especificaciones: Equipo Shredder. ( Dibujo adjunto )

Este equipo consta principalmente de 3 partes que son:

**1 Base.**

Es una construcción metálica de perfiles 40 x 40 x 4 mm, una mesa de montaje de acero con un espesor de 10 mm atornillado y revestido, desmontable con planchas de acero de 2 mm. En su interior se encuentra el soporte para el primer rollo de la cinta de transporte. Sistema de fijación del motor y transmisión.

**2 Cabezal.**

Es una construcción metálica cuadrada la cual contiene 2 ejes con sus respectivos set's de fresas girando en sentido contrario, discos de separación, fijación y guías de materia prima. En el exterior se encuentran el engranaje, los rodamientos flotantes con sus soportes atornillados y polea.

**3 Tolva.**

Se trata de una estructura metálica de planchas de acero de 2 mm de espesor.

Estado de avance Shredder: 80 %.

**Equipo desgarrador. ( Dibujo adjunto )**

Consta de 3 partes principales.

**NOTA: Las bases de equipos Shredder, desgarrador y rotor / molina son idénticos.**

**1 Base.**      Vea descripción Shredder.

**2 Cabezal.**

Es una construcción metálica cuadrada que contiene un set de discos de grata y una contraparte, denominado " Peineta de grata " ajustable según el avance del desgaste de los discos y guías de materia prima. En su exterior con los rodamientos flotantes con sus soportes atornillado y polea.

**3 Tolva.**

Es una estructura metálica de planchas de acero de 2 mm de espesor.

Estado de avance equipo Desgarrador: 75 %.

**Equipo Molino / Rotor. ( Dibujo adjunto )**

Consta de 3 partes principales.

**1 Base.** Vea descripción Shredder

**2 Cabezal.**

Es una construcción metálica circular que contiene en su interior un eje central conectado con el motor, rotor – cuchillos ( 2 ), cuchillos fijos ( 2 ) y guías de materia prima.

**3 Tolva.**

Es una construcción metálica de planchas de acero de 2 mm de espesor.

Estado de avance equipo rotor: 35 %.

**Molde.**

Es una construcción metálica cuadrada de 35 x 35 x 30 cm de alto con expulsor manual y parte superior de acero. Además diversas expulsores y tapas de madera.

Estado de avance del molde: 100 % - terminado

**Sierra eléctrica circular.**

Es una sierra eléctrica con mesa común.

Estado de avance sierra: 100 % - terminado.

**Equipo secador. ( Dibujo adjunto )**

Consta de un tambor de acero con su base y tapa removible. En su interior con una espiral sin fin que transporta constantemente el material desde el fondo a la altura. Un equipo de aire caliente circulante mediante aire comprimido y un calentador a gas. Para separar el aire condensado se encuentra un respectivo separador en el exterior, conectado a la manguera.

Estado de avance del secador: a construir.

**Equipo mezclador. ( Dibujo adjunto )**

Consta de un tambor de acero con su base y tapa removible. En su interior con un sistema en movimiento para garantizar una masa homogénea.

**6.- Desarrollo de Ingeniería de Detalle.**

Esta actividad estuvo centrada a definir los requerimientos específicos mecánicos de cada unidad que permitieron la fabricación de los prototipos descritos en el punto anterior, y que fueron desarrolladas en parte en talleres externos.-

Confeccionados los primeros prototipos, se realizaron pruebas pilotos destinadas a configurar el uso de los equipos básicos y la ingeniería química necesaria para la obtención del panel acústico.- Llegado a las siguientes conclusiones:

Es importante destacar que en para configurar la resina, tuvimos dificultades, preguntando algunos antecedentes técnicos a proveedores locales de prestigiosas empresas dedicadas a la fabricación de paneles, llegando a la conclusión que el mercado es muy especializado en la producción de paneles tipo masisa y sus derivados, existiendo un reconocimiento total referente a este tema, los problemas presentados solo pudieron ser resueltos en base a la experiencia de Gunter Adler, y a asesoría especializada de sus contactos en el extranjero.-

En el estado actual se puede confirmar que basándose en desechos de cuero se puede fabricar los siguientes productos:

- Paneles acústicos de diferentes espesores ( 8 – 20 mm ) que cumplan la norma M2, también se puede cumplir con la norma M1 ( ignifugo)  
Estos paneles son aptos para ser usados en aplicación sobre piso y paredes.
- Paneles acústicos con un espesor de aprox. 30 cm, menos compactado, para ser usado en reemplazo de la “ Tabiquería convencional “ y estucado.  
Se logra un importante ahorro económico.
- Láminas altamente compactadas con un espesor entre 2 – 5 mm para revestimientos.  
Estas láminas pueden ser incluso fabricadas en diferentes colores.
- Paneles acústicos con un espesor de 20 mm, revestido de melamina o planchas metálicas como Aluminio, bronce o cobre.  
Como el uso de estos paneles será principalmente el fachadas de edificios, también hubo que desarrollar un sistema seguro de fijación.
- Paneles acústicos basando en una mezcla “ cuero – desechos de goma molido “. En este caso no se logra una alta compactación, como en el caso de cuero solo, pero no en todos los usos es requerido esta característica. Además, por el alto contenido de goma solo se puede cumplir con la norma M2.

A pesar de experimentos con revestimientos y mezclas con desechos de goma no estaban considerados dentro del presente proyecto, la dirección del proyecto estimó importante que se realizaran estos. Las principales razones fueron encontrar nuevos usos para los

paneles e incorporar, en lo posible, desechos de goma que se encuentran disponibles en cantidades en las empresas de recauchaje de neumáticos, a los cuales se puede usar sin transformación tecnológica adicional. Estos desechos son conocidos en el ámbito recauchaje como Pureta.

El atraso respecto Turba oleofílica se debe fundamentalmente al gran tiempo empleado y las dificultades encontradas para realizar muestras de paneles.

( Encontrar una empresa para el prensado que cobrara un precio razonable por un tiempo prologado que no estaba presupuestado, al cual sobrepasamos igual. El muy engorroso secado. La experimentación con distintas resinas. El descubrimiento que desechos de cuero secado al tacto no sirven, debe tener una humedad máxima de hasta 2 %. En tiempos con una alta humedad del ambiente los ensayos no funcionan. El montón de ensayos que al final no sirvieron, etc..).

A su vez, las muestras eran indispensables para dirigirnos a un rumbo definido que promete el mejor aprovechamiento económico. Al fin y al cabo, nuestros productos deben ser vendibles..

### **Punto 2 + 3.**

Para nuestro criterio, y según los requerimientos del proyecto, los puntos 2 y 3 se pueden juntar porque fueron desarrollados en conjunto.

### **7.- Confección de planos de partes y piezas y sistemas de comandos.-**

Esta actividad fue desarrollada por el señor Gunter Adler, quien es el único que tiene el conocimiento para el diseño de todo el proceso productivo.-

Facilitando todas las tareas conceptuales y prácticas.-

### **8.- Fabricación en talleres externos.**

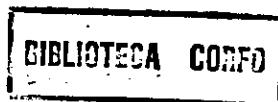
Esta actividad estuvo destinada a la fabricación de las partes y piezas requeridas. Esta actividad contemplo el proceso de cotizaciones, selección, ordenes de compra y trabajos Por las características de las piezas a fabricar se mantuvo la supervisión por parte de don Gunter Adler, logrando cumplir las especificaciones técnicas requeridas, los trabajos desarrollados estuvieron enmarcados en:

\* Trabajos de Tornería

- \* Trabajos de fresar
- \* Trabajos de cepillar
- \* Trabajos de rectificar
- \* Trabajos de templar

Montaje de todo los sistemas y unidades de proceso, El proceso fue montado eficientemente los equipos funcionaron de acuerdo a lo planificado, esto fueron diseñados de acuerdo a las experiencias del equipo de investigación y corregidos en sus detalles de acuerdo a los resultados experimentales, los equipos que actualmente cuenta la unidad de proceso son los siguientes:

- Equipo Shredder.
- Equipo Molino – Rotor.
- Equipo desgarrador.
- Mezcladora.
- Secadora.
- Molde.



\* Pruebas de corte.- Se hicieron pruebas de corte con zapatos y ropa de cuero, esta tenia por función cortar en pequeños pedazos la ropa o zapatos de tal manera de producir un chip lo mas uniforme posible de tal amenera de facilitar la etapa de desintegración.-

\* Pruebas de moler.- Obtenidos un chip básico, la tarea fue desintegrarlo lo más pequeño posible de tal manera de facilitar la etapa de desintegración

\* Pruebas de desintegración.- Esta prueba final consiste en la formación de la turba propiamente tal, el material debe ser desintegrado en pequeños filamentos que una vez secados van a adquirir una apariencia de turba esponjosa liviana fácil de manipular.-

\* Pruebas de secado: Estas prueba tubo como finalidad la extracción de la humedad del cuero una vez tratado hasta las pruebas de desintegración, la humedad debe ser reducida al máximo no mas haya del 15% de tal manera que pueda ser trabajado hacia la producción de turba oliofilica, si parte de la turba se destina a la producción de paneles la humedad debe ser reducida al 7% como máximo de lo contrario la resina y catalizadores.-

\* Pruebas de mezclas / resinas Después de probar un numero considerable de resinas, catalizadores y acelerantes de la reacción. se pudo llegar a la conclusión que los mas adecuados para este fin son:

- Resina: Palatal P88D
- Acelerante: Dimetilamina
- Catalizador: Peroxido Mek

\* Pruebas de resistencia; Una vez desarrollado los paneles de aislacion fue necesario someterlos a un aprueba de resistencia, esta pruebas básicas consistió en determinar la elasticidad del producto en cuanto apunto de ruptura o de quiebre.- el producto en principio tenia bastante rigidez a medida que fue mezclada con desecho de neumático esta fue adquiriendo la flexibilidad de la goma y mayor poder acústico demostrado por las pruebas de laboratorio en la misma empresa en cuanto a la captura o absorción de ondas sonoras.-

\* Trabajos de prensado: A mayor cantidad o potencia de prensado, el panel adquiriría mayor consistencia y solidez, formándose un producto ideal para ser enchapado en madera o metal con excelentes propiedades de aislamiento.-

\* Pruebas de terminación, Las planchas obtenida como resultado de las técnicas aplicadas fueron sometidas a pruebas de terminación. que consistían en verificar a adherencia la tipo de enchapado, madera o metal de tal manera de ofrecer un producto atractivo comercialmente y que conservara en forma integra las propiedades aislantes del cuero.

\* Pruebas enzimas, Las enzimas son productos químicos que se adhieren a las porosidades propias del cuero como turba, reaccionando en la neutralización y arrastre de hidrocarburos.-

\* Pruebas bacterias, Las bacterias son elementos vivos que permanecen en estado de suspensión fueron usados para degradar químicamente las grandes moléculas de hidrocarburos de tal manera de convertirlas en elementos mas simples fácilmente degradables por microorganismos no especializados

\* Evaluación de los productos, Los productos fueron evaluados en la propia empresa tratándolos de darle una configuración en cuanto a resistencia y capacidad acústica.-

\* Instalación eléctrica.- Para evitar gastos de inversión en corriente especial trifásica, se arrendó un galpón con los requerimientos necesarios para hacer funcionar los motores de precisión.-

\* Pruebas Inyector enzimas, las enzimas en el cuero fueron inyectadas con un procedimiento tipo spray de tal manera de cubrir la mayor superficie de la turba, esto asegura gran efectividad en el momento de utilizar el producto.-

**Una etapa de Prueba Piloto de Mercado, (Actividad 3)**

Marcha Blanca.- Aquí se evaluó el comportamiento del sistema de información en condiciones de operación para realizar los ajustes y correcciones que aseguren el normal comportamiento del sistema.

Rectificaciones de Diseño y Sistemas- Esta actividad tubo como función corregir desviaciones mecánicas eléctricas que se presentaron en cada uno de los equipos

diseñados. Se presentaron rectificaciones en todo los equipos los cuales tuvieron que ser rectificadas en base a la experiencia de don Gunter Adler.-

Sistema Final Seleccionado.- El sistema seleccionado quedo conformado por los siguientes equipos:

- Equipo Shredder.
- Equipo Molino – Rotor.
- Equipo desgarrador.
- Mezcladora.
- Secadora.
- Molde.

Esta estructura es básica para poder llegar a formar la turba en forma eficiente, materia prima básica para la producción del panel y la turba oliofilica.-

Especificaciones Técnicas: El producto quedo configurado de la siguiente manera:

Panel Acustico: Prensado en plancha de 19mm de espesor, aplicado en muros reduce el nivel en 32 dB.-

Una plancha de 25mm de espesor, aplicado sobre pisos reduce el nivel a 26 dB.-

Lo anterior, pero con una cubierta adicional se puede llegar a una reducción del ruido a un nivel de 36dB.

La turba oliofilica,

Pruebas acústicas ( DEL Producto), Las pruebas acústicas fueron realizadas en la misma empresa, construyendo pequeñas cajas donde en su interior se colocaba un elemento sonoro, radio o bocina, se median los decibeles en forma directa al elemento sonoro y colocado en el interior de la caja acústica, por diferencia se llegaba a determinar los niveles de absorción de ruido.-

Pruebas de la Turba, Las pruebas de turba oliofilica se realizaron en la misma empresa simulando derrames de petróleo e hidrocarburos, el producto funciona en forma excelente.-

Demostraciones en Emp .externas.- Se realizaron demostraciones de la turba oliofilica en talleres mecánicos automotrices donde se produce derrames de aceite quemado con resultados satisfactorios.-

Análisis de las pruebas y corrección de errores: Tanto los paneles acústicos como la turba oliofilica se realizaron pruebas para llegar a una configuración optima que permitió en definitiva llegar a la obtención de los productos.-

---

Los números de pruebas y ensayos se acotaron por los siguientes antecedentes:

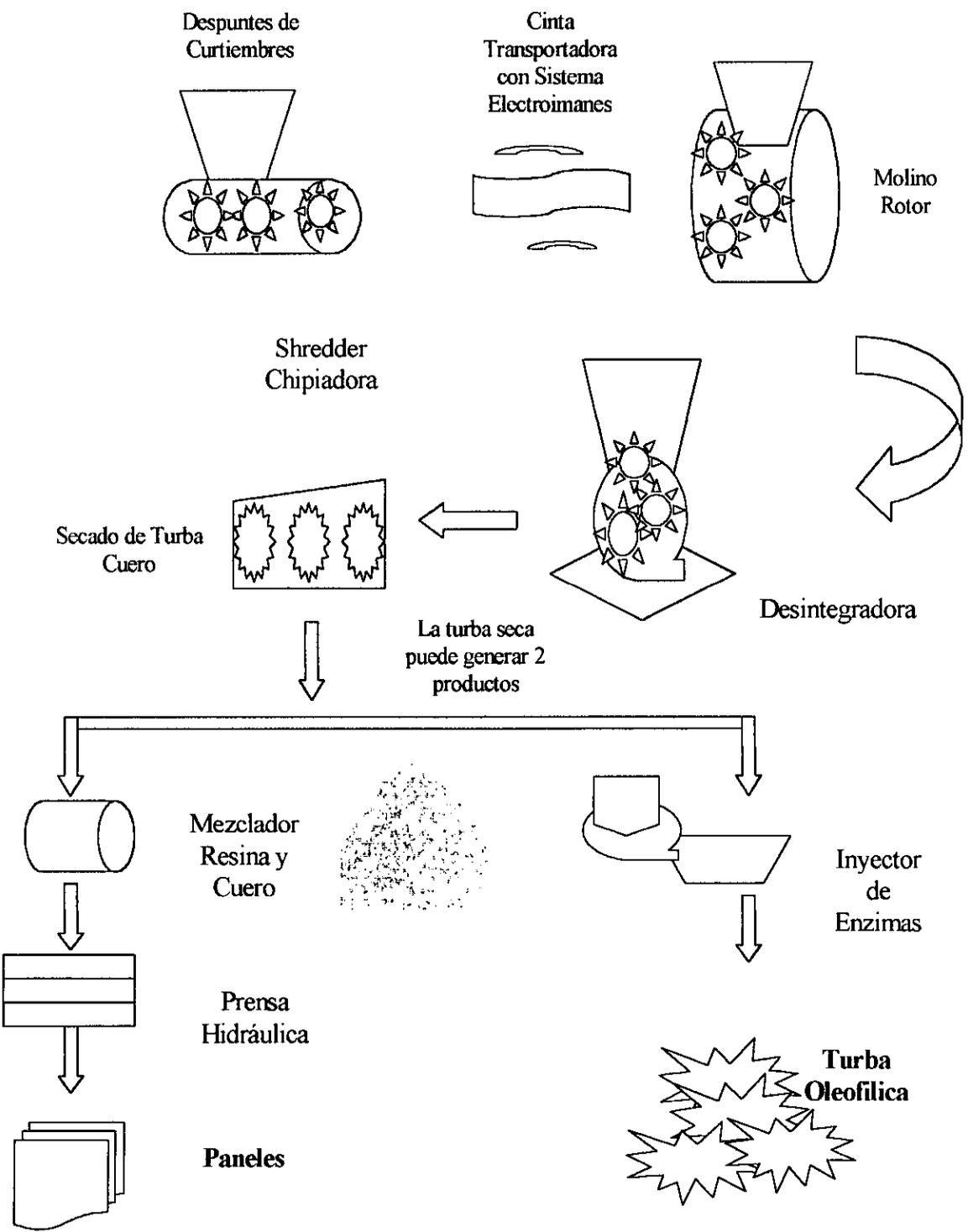
- Experiencia de parte del Señor Gunter Adler en empresas Alemanas.-
- Facilidad de conseguir información técnica por parte del proveedor insumos esenciales para producir tanto el panel como la turba oliofilica.-
- Facilidad de conseguir muestras, desde Alemania que sirvieron como guía o camino a seguir para llegar a configurar los productos.-
- Acceso a bases de información.-
- Capacidad técnica de planta y su personal.-

Con los antecedentes recolectados se preparar una batería de formulaciones de prueba dosificando diversas fracciones con cada uno de los aditivos y elementos que componen la formulación de paneles y turba oliofilica, en la cual se determinaron, tiempos de iniciación y finalización, resistencia mecánica, cambio volumétrico en especial la presión ejercida al prensar, De acuerdo a la información procesada selecciono una técnicas a aplicar a cada producto.-



ITEMS Continuación	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
	Ø Montaje de todo los sistemas y unidades de proceso							
* Pruebas de corte								
* Pruebas de moler								
* Pruebas de desintegración								
* Pruebas de secado								
* Pruebas de mezclas / resinas								
* Pruebas de resistencia								
* Trabajos de prensado								
* Pruebas de terminación								
* Pruebas enzimas								
* Pruebas bacterias								
* Evaluación de los productos								
* Instalación eléctrica								
* Pruebas Inyector enzimas								
<b>Una etapa de Prueba Piloto de Mercado, (Actividad 3)</b>								
Ø Marcha Blanca.-								
Ø Rectificaciones de Diseño y Sistemas-								
Ø Sistema Final Seleccionado.-								
Ø Especificaciones Técnicas								
* Pruebas acústicas ( DEL Producto)								
* Pruebas de la Turba								
* Demostraciones en Emp .externas								
*Análisis de las pruebas y corrección de errores								

### PROCESO PARA LA PRODUCCION DE TURBA OLEOFILICA Y PANEL



## D.- RESULTADOS

### D.1.- Presentación de los Principales Resultados

La configuración de los productos, panel acústico y turba oliofílica han implicado hacer estudios especiales para encontrar la materias primas mas adecuadas, resinas, catalizadores, aditivos, reactivos adicionales, etc., construcción de un proceso piloto que permitió poner en practica los conocimientos teóricos, inferir resultado y mediante pruebas y ensayos llegar a configurar equipos procedimientos y productos de tal panera de lograr los atributos necesarios para su comercialización.-

Tenemos una experiencia muy valiosa ganada en el desarrollo de esta tecnología, no son muchos los países en el mundo capaz de dar utilidad a este tipo de desechos el desarrollo se enmarco en solucionar una serie de detalles en especial referente a los insumos químicos requeridos asi como la fabricación de todos los prototipos, equipos únicos en Chile especialmente diseñados para esta faena.-

El proyecto busco una tecnología propia si bien sirvieron de base los contactos en Alemania como guía en cuanto a los diseños de equipos el funcionamiento requerido y los procedimientos físicos y químicos para la producción de la turba y panel acústico.-

La tecnología propia se justifica debido a que las condiciones de capacidad de obtener insumos específicos para la producción de los productos es bastante limitada, lo que hace necesario en el futuro visitas directas a empresas proveedora químicas en Alemania y Europa, de tal manera de buscar mayor eficiencia en el proceso y bajar los costos de producción de ambos productos.-

La investigación se basó fundamentalmente en lograr crear un producto, “panel y turba oliofílica”, para el cual fuera posible medir sus características de calidad, por lo cual se requirió montar una línea de proceso para posteriormente realizar las diferentes pruebas y ensayos.-

---

Los componentes químicos necesarios para la fabricación de paneles con los mejores resultados son de la empresa química alemana BASF CHILE S.A. con las siguientes especificaciones:

**Paneles común: Clasificación M 2**

Resina Palatal P88D

Acelerante Dimetilanilina

Catalizador Peróxido Mek

**Paneles ignífugas: Clasificación M 1 ( ignífuga )**

Los compuestos anteriores, más un componente para cumplir con esta característica.

Estos componentes se mezclan y se aplica según indagaciones de la empresa BASF.

Variando las cantidades entre si se puede manejar el tiempo de endurecimiento.

Después de un sin fin de pruebas, llegando al final a un buen resultado en el producto se llegó a la conclusión de que la producción de paneles acústicos utilizando insumos proveídos por empresas con representación en Chile como BASF, si bien estas empresas no proveen insumos técnicamente definidos para nuestra faena en especial resinas, catalizadores y otros insumos para construir un panel de cuero prensado, se puede llegar a obtener un buen producto como aislante acústico.-

En principio se tubo mucho problema con las características del cuero de ser un elemento de gran absorción de humedad, para que la resina y sus elementos complementarios tuviera un efecto de deseado, después de consultas y gran cantidad de pruebas se pudo establecer que la turba debería ser tratada para disminuir la humedad máxima del 3%, por cuanto la eficiencia del secado fue clave.-

---

### Conclusión:

Se mostró que técnicamente se puede producir paneles acústicos basándose en desechos de Cuero, prensado en bruto y / o revestido con melamina, planchas de aluminio, cobre, bronce, etc.

Económicamente no es necesario encontrar nuevas resinas en el extranjero específicas para la tarea y de menor costo para ser viable económicamente la construcción de los paneles.-

### Solución:

En Alemania existen una inmensa cantidad de empresas químicas y allá se fabrican paneles acústicos en forma económica.

Como el problema no es técnico sino económico, es necesario un viaje a Alemania para conseguir componentes similares a las de BASF, pero de otras empresas químicas y a precios competitivos.

En este viaje que lo iniciamos la primera semana de diciembre de este año, se puede recoger información sobre la existencia de prensas y moldes existentes de segundo mano y adicionalmente la ingeniería química requerida.-

Para la producción de paneles es absolutamente necesario contar con prensas y moldes, en las muestras pilotos sacadas se arrendó un equipo que permitió realizar las configuraciones requeridas.-

El precio de una prensa usada es de aprox. US\$ 30.000.-

### Turba oleofílica.

Contamos con un producto terminado con las siguientes características:

1 kg de turba absorbe hasta 7 kg de aceite pesada y / o materiales a base de hidrocarburos.

( Con hidrocarburos más líquidos aumenta el porcentaje de absorción).

Con las pruebas desarrolladas nos damos por satisfecho de haber configurado un producto como este de gran utilidad y de muy buena calidad técnica.-

---

**Los Equipos Desarrollados:**

**Equipo Shredder.**

**Objetivo: Primer corte de cuero de diferentes tamaños.**

Se trata de una maquina que troza (corte primario) el material entrante: Zapatos, desechos de cuero de la fabricación de zapatos, vestuario, guantes y desechos de las curtiembres.

Compuesto principalmente por 2 ejes con hojas de sierra, un set con puntas de vidrio y otro con acero normal, los 2 ejes girando en el mismo sentido por intermedio de un engranaje.

Las hojas de vidrio desgarran el material entrante (mayor revolución) y las hojas normales levantan el material entrante (menor revolución).

Fuerza necesaria: 1 motor de aprox. 10 HP.

**Producto:** Pedazos irregulares de cuero.

Terminar el equipo Shredder al 100 %.

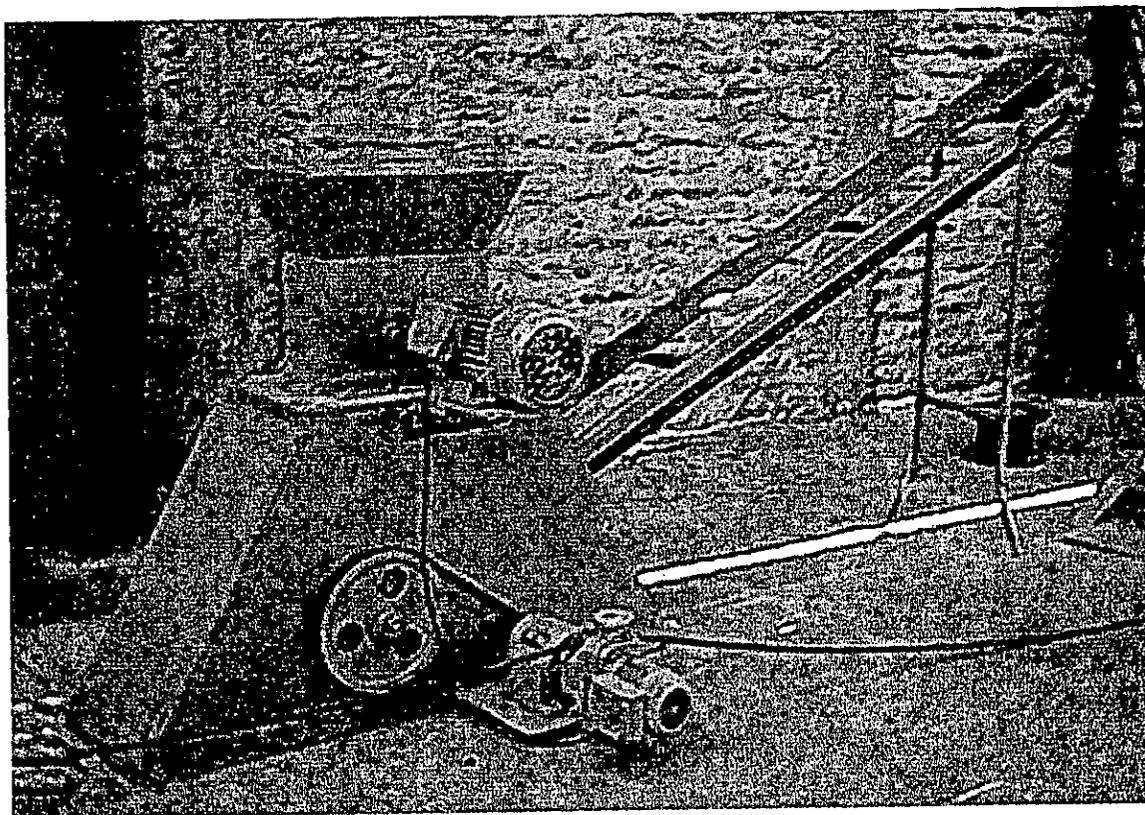


Contrario a lo planteado inicialmente, para reducir espacios se incorporó la cinta de transporte respectivo a la base del Shredder y no de manera separada.

**Moldes para paneles.**

**Objetivo:** Moldear y prensar paneles de un tamaño de aprox. 50 cm x 25 cm x 19 mm de espesor.

**Producto:** Panel acústico.



### **Equipo Desgarrador.**

Terminar el equipo al 100 %.

**Objetivo:** Desintegrar la mayor parte del material entrante, produciendo una turba.

Compuesto principalmente por 2 ejes con discos tipo grata, trabajando en sentido contrario por intermedio de un engranaje.

Un eje con mayor revolución (que desgarrar) y el otro de menor eje de menor velocidad (que sustenta).

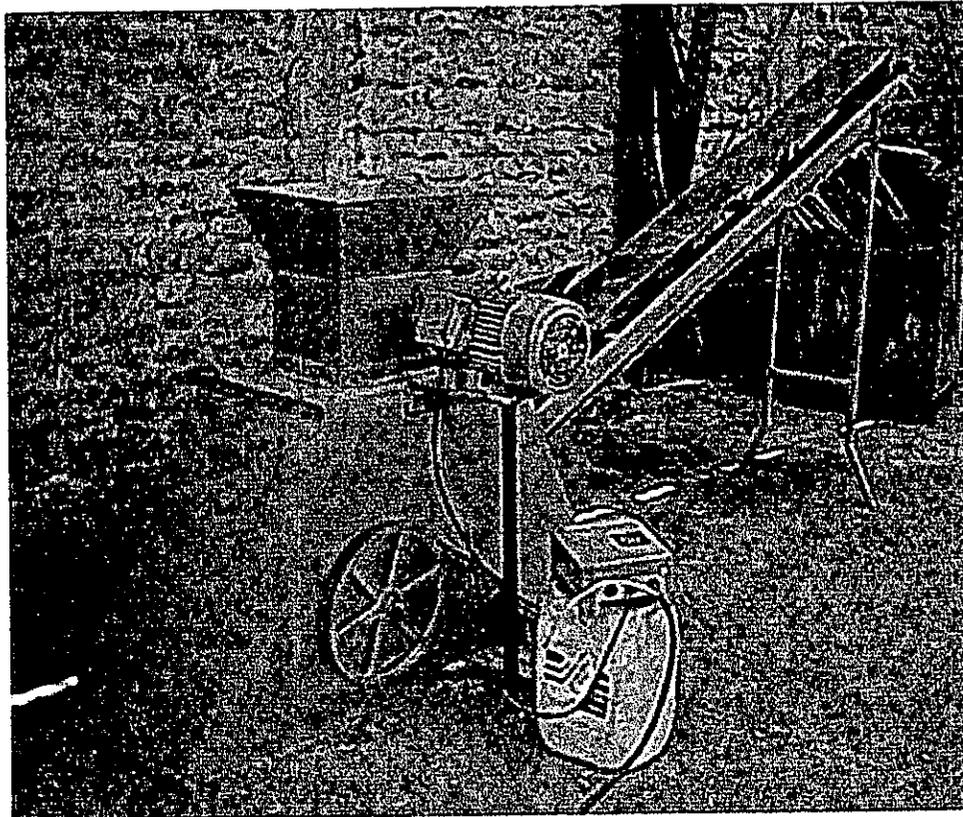
Fuerza necesaria: 1 motor de aprox. 4 HP.

**Producto:** Turba de cuero.

La terminación de este equipo se demoró fuera de lo previsto porque la contraparte del eje con discos de grata, " Peineta de grata " no fue posible conseguir en el mercado.

Después de contactarnos con varias empresas productores de estos productos – y promesas por parte de estas de desarrollar este producto – ninguna empresa cumplió y tuve que ser desarrollado y fabricado por nosotros mismos.

A este equipo se incorporó también la cinta de transporte por la misma razón como en el punto anterior.



### **Equipo Molino / Rotor.**

Terminar el equipo al 100 %.

El plato giratorio del rotor se construyó para el soporte de 3 pares de cuchillos en forma de “Estrella Mercedes” ( Y ).

La toma de cuchillos se fresó en un ángulo de  $9^\circ$  positivo ( inclinado hacia el corte ) y se fijó a los cuchillos por intermedio de calugas de  $9^\circ$  atornillado al plato.  
( Similar a cuchillos de herramienta para fresa denominado “Araña” )

---

Esta aplicación permite unafilamiento relativamente fácil, sin desarmar todo el equipo cada vez que sea necesario.

Cada línea de cuchillos ( de los tres existentes) consta de 2 calugas de cuchillos en ángulo de material duro, denominado “ Vidia”.

La contraparte del corte consta de un bloque 2 cuchillos en línea con un largo total de 100 mm de corte.

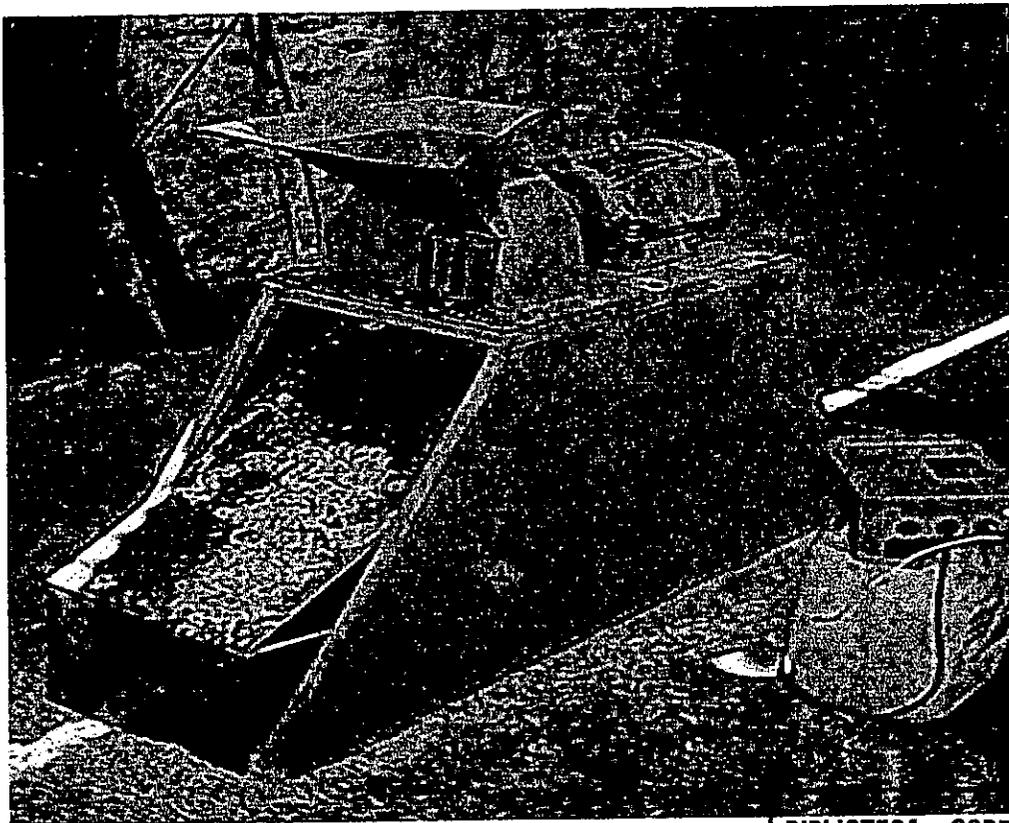
Durante el desarrollo y los ensayos tuvimos serias problemas para solucionar inconvenientes, creado por las altas revoluciones del plato cortador, como vibraciones Excesivos.

El precio de los cuchillos de vidia es muy elevado y durante los ensayos se echaron a perder una considerable cantidad de estas. Tuvimos que emplear y trabajar con un cambiador de frecuencia y allí todo funcionó bien..

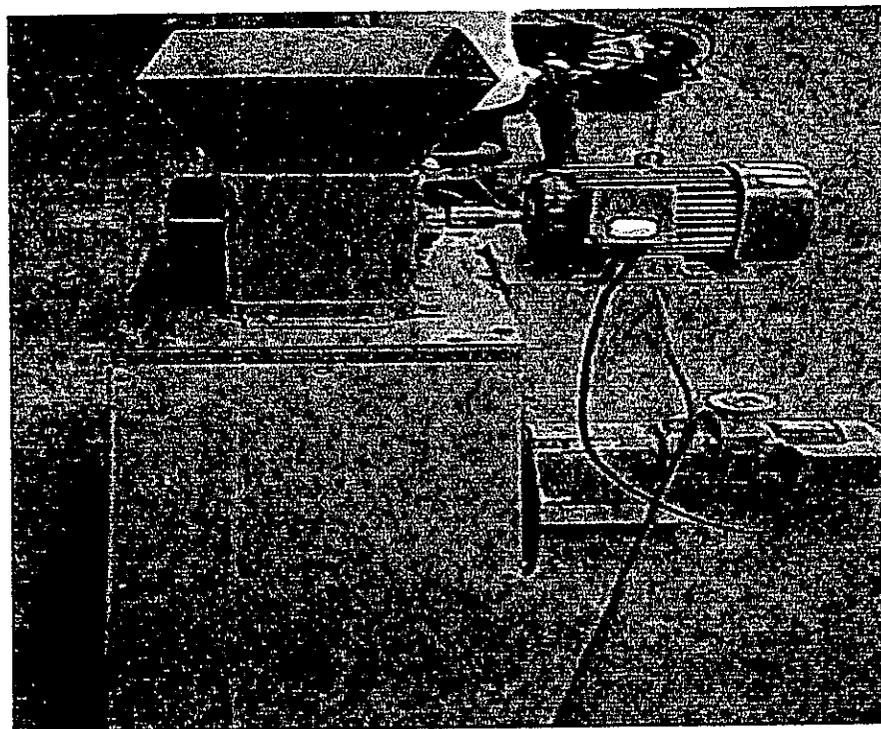
Todos los primeros cortes lo realizamos con materia prima seca ( cuero ).

Después de solucionar todo inconveniente y ajustado en equipo, usamos material recién salida de la curtiembre que se encuentra mojado y hinchado. Eso significó otros ajustes y cambios para llegar a un óptimo resultado.

En todo caso, cada vez que se varía en la materia prima – seca u mojado - el equipo necesita un respectivo ajuste.



BIBLIOTECA CORFO



---

### **Equipo secador.**

Terminar el equipo al 100 %.

A pesar de que se trataba de un simple secador, no fue tan simple. Después de experimentar bastante con el empleo a gas, esta fuente se desechó. Se inclinó por la fuerza eléctrica.

La razón principal fue: Como no está determinado el lugar físico para la producción, no estaba asegurado el suministro de gas a un valor industrial. En cambio, fuerza eléctrica industrial se encuentra disponible en casi todos lugares aptos para la producción.

Al final se compró un secador industrial de segunda mano, con diversas fallas operativas.

Este secador es de origen francés y cuenta con full equipo. Trabaja con 2 motores con ventilación que absorben el aire caliente del interior y lo envían de nuevo a los calentadores ubicado en los costados y en la parte superior, o sea, trabajando en forma económica.

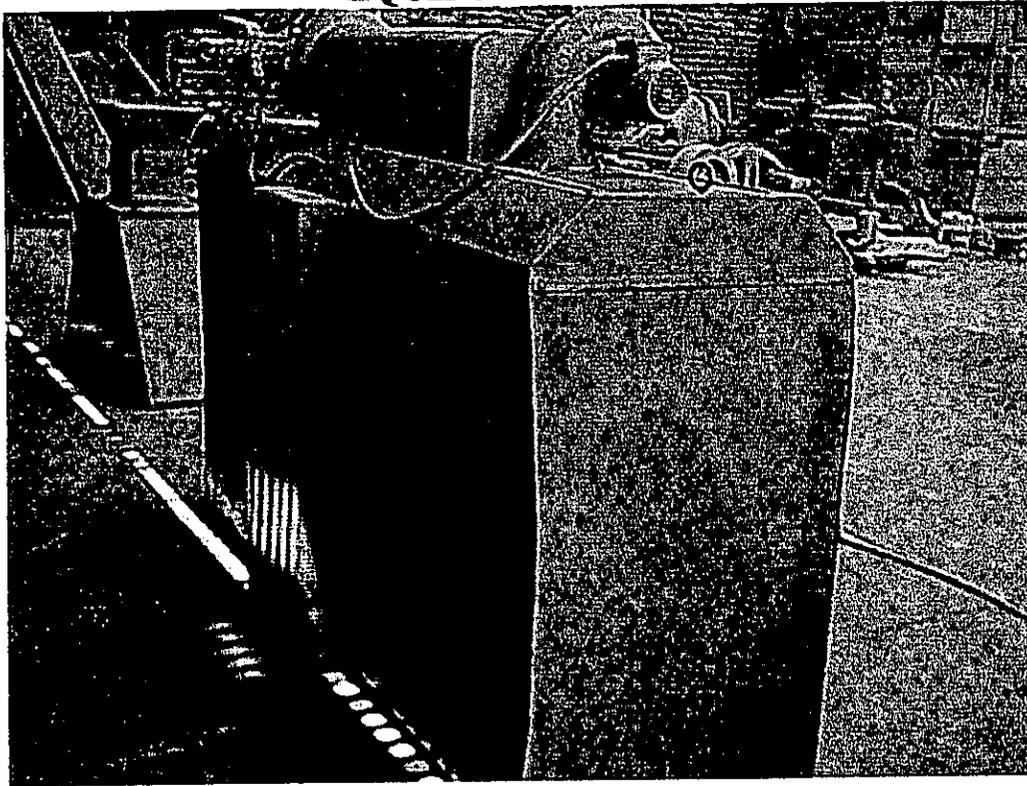
Este secador se puede operar con 1 o con 2 motores, según el requerimiento del grado de la humedad ( hasta mojado ) de la materia prima.

El secador fue reacondicionado por una empresa del rubro y se encuentra ahora en un estado perfecto.

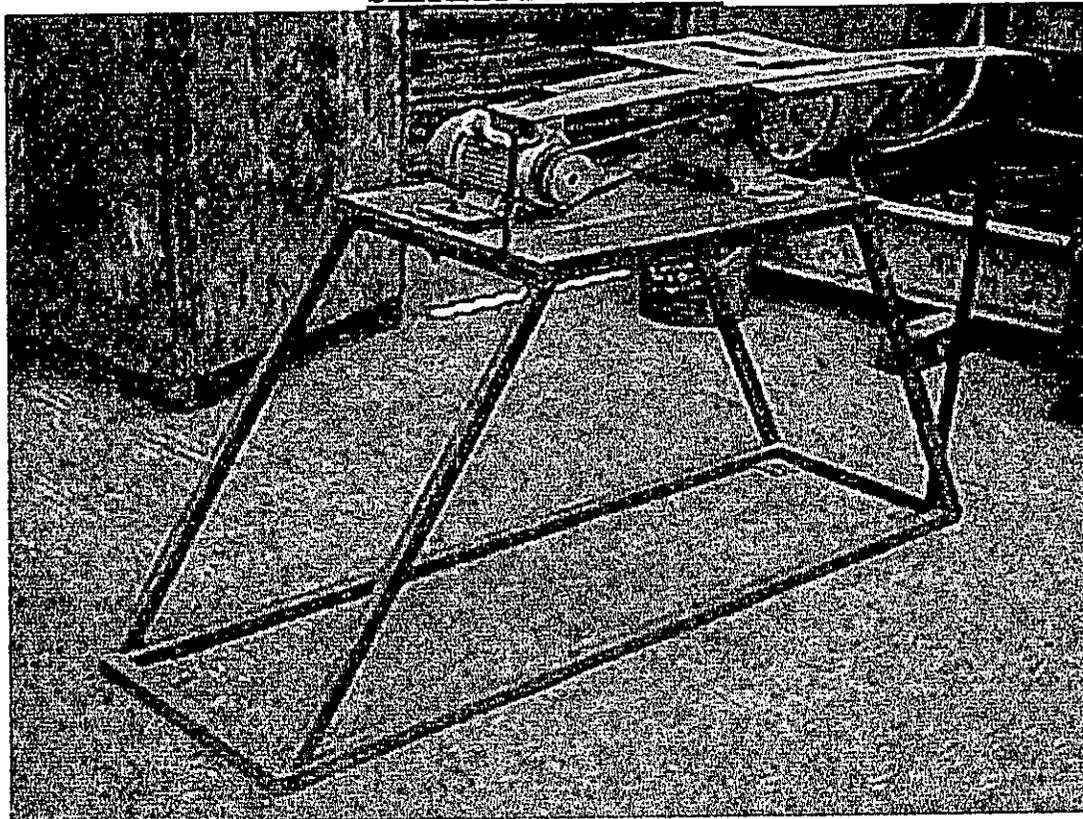
Como el precio del equipo reacondicionado fue elevado - \$ 5.000.000.-, - se producía una considerable alteración de nuestro presupuesto.

Será importante ver la posibilidad de conseguir un aporte adicional por parte de CORFO.

**EQUIPO SECADOR**



**SIERRA DE CORTE:**



---

### **E:1.- Impacto Técnico Económicos:**

Hasta fines de los '80, el conocimiento sobre los problemas de contaminación acústica en Chile era escasísimo y, por lo tanto, su regulación era mínima y difícilmente aplicable. Hoy, el conocimiento es algo más extendido -aunque limitado principalmente a la Región Metropolitana- y la normativa ha evolucionado, pero aún no al nivel de poder sacar este tópico de la categoría de "*tema emergente*".

No obstante lo anterior, podemos decir que hay una gran diferencia en el contexto en que se desarrolla actualmente la discusión al respecto, comparado con una década atrás: la creciente preocupación por este tema de parte de las autoridades —y también de la población— permite pensar con optimismo que se irán desarrollando soluciones técnicas y normativas que limiten el problema. De hecho, se están elaborando ya normas que están imponiendo nuevas condiciones acústicas tanto a fuentes fijas y lugares de trabajo como a la locomoción colectiva y a la construcción.

El tema de la acústica ambiental en el país se comenzó a estudiar en el Departamento de Física de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Santiago de Chile (USACH) hace unos 25 años, principalmente a través de proyectos de investigación, motivados por interés académico por el ruido ambiental. Producto de este interés se desarrollaron métodos de medición y experiencia en el tema, lo que le permitió adjudicarse en 1987 el primer Estudio Base de Generación de Niveles de Ruido Santiago. Este estudio —encargado por la Intendencia Metropolitana y financiado por el BID— era una de las siete investigaciones identificadas por el gobierno como necesarias para un diagnóstico ambiental de la capital. La idea era realizar un diagnóstico temporal y espacial de los niveles de ruido habitualmente presentes, que permitiera pronunciarse sobre la existencia o no del problema de contaminación acústica en sectores urbanos de Santiago. Contempló estudios durante un año en 180 distritos censales de 23 comunas de la Región Metropolitana y sus resultados no fueron muy alentadores.-

De partida, se constata que el problema de contaminación acústica existe, detectando zonas con niveles muy altos y, paradójicamente, muchas de éstas contenían actividades que requieren especialmente de silencio (escuelas, bibliotecas, etc.)

---

Se observa gran potencial en la medida que las normas de aislamiento acústica aumenten dada las características del producto presenta un gran potencial de crecimiento en la medida que se encuentren insumos de menor precio lo que harían altamente competitivo en lo técnico frente a cualquier alternativa acústica que se presente como competitiva.-

En Chile no encontramos productos desarrollados para el propósito acústico, los que han demandado esta característica son proyectos del área Hotelera como Marriot, Holiden Inn, y construcciones importantes destinadas al turismo, en cada oportunidad todos los soluciones vinieron de los EEUU.-

Últimamente por parte de la legislación así como una preocupación del constructor de brindar esta comodidad se han implementado soluciones, el tema no ha sido tratado con el interés que merece.-

#### Productos Ofrecidos en el Mercado Chileno:

En las principales tiendas de materiales de construcción en Santiago que son HOME DEPOT y SODIMAC, no están a la venta planchas que reduzcan la contaminación acústica.-

Solamente Existen rollos de material aislante de 2.40 x15m en espesor de 30 y 50mm.-

Cada rollo lleva 36mt<sup>2</sup>.

Precio 50mm: \$ 37.980 ( \$1.055 por mt<sup>2</sup>)

Precio 30mm \$ 36.660.- ( \$1.018 por mt<sup>2</sup>)

Fabricante: FELTREX 3 Antonio 2587- tel.- 238 38 55.-

En HOME DEPOT se venden planchas tipo aglomerado denominada: Contrachapada con una dimensión de 1.22 x 2.48 18mm espesor a un precio de \$ 12.000.- incluido IVA.-

Es mas bien un cubierto decorativo para pisos en Hospitales, Oficinas, Instituciones, etc.-

Datos sobre la reducción de decibeles aplicado a pisos : máximo 6 dB.

Aplicado sobre una plancha de corcho adicional máximo reducción 14 dB.-

Los espesores disponibles son de 2mm a 2.5mm

Precio en obra \$8.000 mt<sup>2</sup>

---

Comparación con nuestro producto proyectado:

Una plancha de 19mm de espesor, aplicado en muros reduce el nivel en 32 dB.-  
Una plancha de 25mm de espesor, aplicado sobre pisos reduce el nivel a 26 dB.-  
Lo anterior, pero con una folia adicional reduce el nivel en 36dB

En resumen:

Nuestro producto es de aplicación universal, construcciones interiores y exteriores, aparte de ser ideal para pisos. Sobre su aplicación Universal y buenos resultados no existe competencia directa.-

Los Beneficios que generaría el proyecto al implementarse a escala productiva y comercial es la siguiente:

- **Generación de productos sobre la base de desechos:** Se lograrán generar ingresos sobre la base de un residuo de la industria de curtiembre y desechos de vertederos, el que en la actualidad produce costos y contaminación al ser dispuestos en vertederos o menores ingresos.
- **Obre una nueva oportunidad económica:** A los recolectores de desecho. En nuestro país cada por su situación económica ha aumentado la cantidad de personas que se dedican a esta actividad que tendrán un nuevo elemento con valor que puede ser pagado por las empresas dedicadas a la recuperación de cueros.-
- **Generación de nuevos productos.** Actualmente, no existe en Chile una industria o actividad destinada a trabajar con los desechos del cuero lo que resultara en una gran oportunidad de generar productos con cualidades inexistentes en el mercado.-
- **Agregación de valor a la industria cuero:** Se lograrán generar mayores ingresos con la misma materia prima y se genera mayor uso de la mano de obra.

---

## **Evolución normativa:**

Cuando se hizo el primer estudio, existía en el país escasa normativa en el tema. Fundamentalmente se contaba con el Decreto N°78 (del año 1983) que regulaba el ruido en ambientes de trabajo, que establecía dosis máximas permitidas por jornada laboral. Este decreto, sin embargo, tenía bastantes imperfecciones técnicas, tales como definiciones y procedimientos de medición poco claros, lo que lo hacía difícil de interpretar y de aplicar.

Este decreto fue reemplazado por el DS 745 en Enero del año 1993, sin embargo, las dosis máximas permisibles que establece por jornada son exactamente iguales a las del DS 78.

El 15 de septiembre del año 1999 aparece publicado en el Diario Oficial de DS 594. Este nuevo decreto incorpora diferencias fundamentales con los anteriores. En particular, establece definiciones de tipos de ruidos a evaluar y métodos claros y precisos. Lo más importante es que establece un concepto de dosis basado en el concepto de igual energía, lo cual modifica justamente lo establecido en los Decretos anteriores. Debió entrar en vigencia 150 días después de su publicación -es decir, en marzo del 2000-y, sin embargo, misteriosamente hasta la fecha no ha entrado en aplicación.

En 1992 salió el Decreto Supremo 122 del Ministerio de Transporte, que pretendía regular niveles máximos de emisión de la locomoción colectiva urbana -y que aún está vigente-, pero nunca se ha aplicado debido a falencias técnicas que la hacen inoperante: entre otros, no establece claramente los métodos de medición.

Tras la promulgación de la Ley de Bases del Medio Ambiente en 1993 y, luego, de sus respectivos Reglamentos, se establecen los nuevos procedimientos para la dictación de normas que, entre otras cosas, obliga a una recopilación previa de antecedentes científicos sobre el tema que se va a regular (o contratar los estudios para generarlos si éstos no están disponibles) y a incorporar la participación ciudadana en la discusión. En este contexto surge la primera norma de emisión de ruidos por fuentes fijas: el Decreto 146 del año 1997 y que pronto entrará en etapa revisión.

En lo que se refiere al DS 122, CONAMA vio que no era aplicable y licitó un estudio para reestudiarlo. Esto fue hecho por un consultor privado. Así se generó el "Anteproyecto de revisión de la norma de emisión de ruido para buses de la locomoción colectiva urbana y rural", que ya ha tomado el cuerpo de lo que será la segunda norma de emisión ruido a partir de la Ley de Bases del Medio Ambiente. En este momento la norma está en su última etapa para aprobar su promulgación.

---

**E:2.- Implementación de los Resultados del Proyecto:**

La penetración de mercado pasa necesariamente por un plan de inversiones que permita pasar de una planta piloto experimental a logra un nivel interesante de producción con una cobertura en las grandes ciudades empezando por Santiago y las capitales Regionales.

Don Mauricio Gidi, a través de su empresa TRANSMETAL, productora de mallas de alambres para cercar y dividir, tiene los contacto con los grandes proveedores de materiales de construcción como, SODIMAC, HOME DEPOT, y mas de 100 distribuidores a lo largo del país. La empresa tiene experiencia en la comercialización de productos para la construcción, canales y contactos que serán utilizados dar a conocer la tecnología y buscar socios estratégicos de ser necesarios.-

**Inversiones:** La empresa cuenta con la estructura y la capacidad técnica para sacar adelante el proyecto de innovación tecnológica adicionalmente no se requiere la compra de nuevos equipos sino la adecuación y si los estudios así lo demuestran la transformación de algunos, cuenta con profesionales y técnicos, así como el experto de investigación de este proyecto presenta contactos en Alemania con institutitos de investigación y empresas dedicadas a este rubro.-  
La inversiones en capital de trabajo se analizara de acuerdo a las necesidades de la demanda constando con líneas de crédito que facilitan la capacidad de maniobra.-

BIBLIOTECA CORFO