

4335

632.9  
P 983  
2000  
←

# **PULVERIZADORES AGRICOLAS**

## **PARADA S.A**

### **Informe Final**

199-18311

Proyecto de innovación tecnológica

BIBLIOTECA CORFO

**Prototipo de azufradora dosificadora de gran  
capacidad ( 500 kilos)**

632.9  
P 983  
2000

Santiago, 31 de Agosto del 2000

## 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**

## INFORME FINAL

Tipo de Informe	<b>Informe Final</b>
Código proyecto	<b>199-1831</b>
Título proyecto	<b>Prototipo de azufradora mezcladora ATR (tractorotativa) de gran capacidad (500 kg)</b>
Empresa solicitante	<b>Pulverizadores Agrícolas PARADA S.A.</b>
RUT. Empresa	<b>92.968.000-6</b>
Entidad ejecutora	<b>Pulverizadores Agrícolas PARADA S.A.</b>
Localización del proyecto	<b>Alvarez de toledo # 718, San Miguel</b>
Fecha de Entrega	<b>31 de Agosto del 2000</b>
Representante legal	<b>Guillermo Medina Duran</b>
Teléfono	<b>56-2-552 80 04</b>
Fax	<b>56-2-552 63 05</b>

BIBLIOTECA CORFO

## 1.- SINTESIS DEL PROYECTO

### Descripción general del proyecto

El objetivo principal del proyecto consiste en la construcción de un prototipo de maquina azufradora de gran capacidad (500 Kg), esta reducirá los tiempos improductivos mejorando la eficiencia y productividad de nuestro campo. Entre las características principales presenta la posibilidad de mezclar y dosificar productos químicos (azufre, etc.) en forma homogénea ya que, el estanque gira con el motor del tractor en posición de embrague entregando una dosificación exacta del producto.

## 2.- MOTIVOS TECNICO-ECONOMICOS DEL PROYECTO

### Necesidad

BIBLIOTECA CORFO

Desde aproximadamente 5 años viene produciéndose un aumento casi explosivo en las plantaciones de viñas viníferas, de ellas la mayoría se destina a mercados externos, tanto de vino embotellado, como montos a granel. Gran parte de estas plantaciones se desarrollan en superficies de más de 100 hectáreas, por lo tanto, requieren de maquinaria agrícola de alto rendimiento( en cuanto a la capacidad de hectáreas cubiertas por día), básicamente por razones de tipo **técnico-económicas** que significan disminución en costo de horas hombre y en mantención de la maquinaria. Técnicamente resulta imprescindible una aplicación rápida de azufre, por la naturaleza de las plagas a eliminar, ya que el control de las **enfermedades fungosa** se debe realizar en forma preventiva. Se establece entonces, que la necesidad del mercado agrícola por contar con maquinaria que responda a sus reales necesidades es bastante significativa, por lo que, se justifica cualquier inversión en ese contexto

### Oportunidad

La empresa, constantemente a ganado propuestas de ventas con el modelo de Azufradora que actualmente fabrica, pero de un tiempo a esta parte gracias al aumento en las superficies, los mismos clientes en varias oportunidades nos han sugerido que se aumente la capacidad de los equipos. Gran parte de estas nuevas plantaciones están recién comenzando a entrar en plena producción, lo que genera una necesidad que se tiene que satisfacer impostergablemente al inicio de las aplicaciones (Septiembre, Octubre, Noviembre), vale decir según la zona donde se requiera la máquina.

## **Conveniencia**

Para la Empresa resultó conveniente llevar a cabo el proyecto, debido a que en el país no existe empresa que pueda diseñar y fabricar una máquina Azufradora con las características que se han proyectado para este prototipo. Actualmente máquinas similares solamente pueden conseguirse mediante importación y aún así estas máquinas no se adecuan a la realidad del campo chileno.

### **2.1 Beneficios esperados en la etapa productiva.**

Los beneficios esperados en la etapa productiva, se dividirán en beneficios para la empresa y para los usuarios:

#### **Beneficios a PARADA S.A.**

- Se aumenta la línea de productos, obteniéndose así una mayor oferta de alternativas para los clientes.
- Debido a que la máquina Azufradora proyectada tendrá una mayor potencia en comparación con los equipos existentes en el mercado, permitirá acceder a clientes con otro tipo de plantaciones que hasta este momento no han podido ser cubiertos, como : los olivares del norte, toda la gran superficie de tomates plantadas en invernaderos, remolachas, zapallares, etc.

#### **Beneficios para los usuarios**

- Obtendrán una máquina de fácil acceso y de una innegable mayor productividad, permitirá a los usuarios disminuir sus costos de producción y competir de mejor forma con sus productos en el mercado, tanto nacional como internacional.
- Por último se encuentra un beneficio adicional para el país, ya que, con el desarrollo del proyecto se sustituirán las importaciones de equipos con similares características.

## 2.2 Objetivos técnicos

Los objetivos técnicos a alcanzar con este proyecto son los siguientes:

- Capacidad útil 500 kg de azufre en polvo o mezcla de productos químicos, tambor metálico rotativo constante.
- Mezcladora hermética de los pesticidas necesarios en cada ocasión, por lo tanto, no contamina el ambiente de trabajo al preparar la mezcla; y además se ahorra tiempo importante en la preparación.
- La turbina generadora de aire a presión, no tiene contacto con el azufre lo que asegura la imposibilidad de que se produzca la inflamación de este por roce, por lo tanto simplifica su mantención.
- El azufre o mezcla de productos químicos, se junta con la corriente de aire a la salida de la máquina y mediante dos boquillas laterales, es lanzado con fuerza hacia las hileras de parras, traspasando cuatro o cinco hileras por lado y formando una nube de azufre que envuelve todas las matas a medida del paso de tractor, provocando un ambiente de azufre.
- El azufre del tambor, pasa por un sistema interno de tornillo sinfín, que lo hace avanzar hacia la salida. La dosificación o cantidad de azufre que se desea aplicar por hectárea (10.000 mts. Cuadrados), se gradúa por variación de velocidad de giro del dosificador (sinfín), esto se realiza mediante un sistema hidráulico permitiendo una variación de dosificación.
- El motor oleo-hidráulico se conecta por mangueras de presión, al sistema hidráulico del tractor, el aceite a presión pasa por un regulador de flujo que acciona las R.P.M del motor.
- El aire a presión, necesario para pulverizar el azufre, se produce en una potente turbina metálica de gran volumen de aire, cuya hélice es accionada por una caja multiplicadora, en baño de aceite a 3.750 R.P.M, la cual a su vez esta conectada a una junta cardanica telescópica por un extremo y por otro el toma fuerza del tractor.

- El depósito, chasis y turbina, están contruidos totalmente en planchas y perfiles de acero, protegidos con esmaltes epoxicos de optima calidad. Aceite y grasas de lubricación, han sido seleccionados cuidadosamente para optimizar su funcionamiento.
- La máquina, montada sobre neumáticos, forma un todo compacto y sólido, resistentes a las irregularidades del terreno. La tracción se produce por un macizo enganche al tractor, que lo asegura firmemente.
- Su manejo es sencillo y dada su capacidad del estanque, permite una pulverización continua sin interrupciones de llenados intermedios, ahorrando espacio, tiempo y optimizando la productividad.

### 3.- ANTECEDENTES GENERALES

El presente es el informe final del proyecto de **“Prototipo de azufradora dosificadora de gran capacidad (500 Kg)”**, aprobado por el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y productivo FONTEC – CORFO, con el N° 199-1831. La Empresa y solicitante y ejecutante del proyecto **Pulverizadores Agrícolas Parada S.A.**, cuyo representante legal es el señor Guillermo Medina Durán.

ACTIVIDADES	CARTA GANTT ( ESTADO DE AVANCE )																					
	ETAPAS DEL PROYECTO																					
	MES DE ABRIL				MES DE MAYO				MES DE JUNIO				MES DE JULIO				MES DE AGOSTO					
	SEM14	SEM15	SEM16	SEM17	SEM18	SEM19	SEM20	SEM21	SEM22	SEM23	SEM24	SEM25	SEM26	SEM27	SEM28	SEM29	SEM30	SEM31	SEM32	SEM33	SEM34	SEM35
<b>a)- Investigación</b>																						
a.1- Analisis de requerimientos que presentan los usuarios																						
a.2- Estudio de las alternativas existentes																						
<b>b)- Definición de requerimientos técnicos</b>																						
<b>c)- Diseño conceptual del prototipo</b>																						
<b>d)- Definición de partes y piezas</b>																						
d.1- Establecer despiece de prototipo																						
d.2- Definición de partes y pzas a fabricar por la Empresa																						
d.3- definición de partes y pzas de construcción externa																						
d.4- definición de partes y pzas de adquisición directa																						
<b>e)- Partes y piezas a fabricar por la empresa</b>																						
e.1- Diseño partes y piezas																						
e.2- Cálculos partes y piezas																						
e.3- Confección de planos de detalles																						
<b>d)- Partes y piezas de fabricación externa</b>																						
F.1- Diseño partes y piezas																						
F.2- Cálculos partes y piezas																						
F.3- Confección de planos de detalles																						
<b>g.- Diseño, cálculos y confección de planos, estrut.</b>																						
<b>h.- Diseño, cálculos y confección de planos estanque</b>																						
<b>i.- Diseño y confección de planos caracol</b>																						
<b>CONSTRUCCION POR ETAPAS</b>																						
<b>Mecanizado partes y piezas. Fabricación interna.</b>																						
Interpretación de planos																						
adquisición de materiales																						
ejecución del trabajo																						
Chequeos periódicos																						
<b>Construcción de Estructura</b>																						
Interpretación de planos																						
adquisición de materiales																						
ejecución del trabajo																						
Chequeos periódicos																						
<b>Construcción de estanques y toberas</b>																						
Interpretación de planos																						
adquisición de materiales																						
ejecución del trabajo																						
Chequeos periódicos																						
<b>Construcción caracol</b>																						
Interpretación de planos																						
adquisición de materiales																						
ejecución del trabajo																						
Chequeos periódicos																						
<b>J)- Ensamble partes y piezas (sub-conjuntos)</b>																						
<b>k)- Ensamble y armado de conjuntos</b>																						
<b>l)- Pruebas de fabrica</b>																						
i.1- Evaluaciones																						
i.2- Correcciones de funcionamiento																						
<b>m)- Pruebas de terreno</b>																						
m.1- Evaluaciones																						
m.2- Correcciones de funcionamiento																						
<b>n)- Confección de manuales</b>																						
n.1- Manual de despiece																						
n.2- Manual de operación																						
<b>ñ)- Confección informe FONTEC</b>																						

BIBLIOTECA CORFO



#### 4.- ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL PROYECTO

A continuación se resume una breve descripción de las actividades desarrolladas, detallando los logros más importantes obtenidos del programa de trabajo.

##### a) – Investigación

###### a.1 – Análisis de requerimientos que presentan los usuarios

En esta etapa se procedió a visitar en terreno a nuestros clientes más importantes, escogidos principalmente por la mayor cantidad de hectáreas que poseen a nivel nacional, entre ellos **Fruticola Nacional, Agrícola Copequén , Viña Concha y Toro, etc.** El objetivo principal de las visitas fue interpretar sus necesidades y apreciaciones en cuanto al proyecto que se llevaría a cabo. Entre las necesidades explícitas de nuestros clientes la más importante fue la capacidad de la Azufradora dosificadora (500 Kg) y la pulverización continua sin interrupciones de llenados intermedios para ahorrar tiempo y optimizar la productividad.

###### a.2 – Estudio de alternativas existentes

La necesidad de sacar al mercado la Azufradora Dosificadora de 500 Kg, responde a que en nuestro país las máquinas existentes con estas características son todas **importadas**, es por ello, que realizando los estudios correspondiente (cotizaciones, características y tecnología), logramos determinar que las posibilidades de comercialización son altamente positivas.

##### b) – Definición de requerimientos técnicos

La capacidad será de 500 Kg de azufre en polvo, tambor metálico rotativo constante (gira con el motor de tractor en posición de embrague), lo que lograría por un lado, la mezcla de elementos en su interior y por otro, entregar la dosificación exacta de los elementos mezclados. Incluirá además un sinfín dosificador en el interior del estanque, el cual se encarga de entregar la dosificación y por otra parte el operario podrá regular la salida de estos, mediante motor hidráulico.

**c) – Diseño conceptual del prototipo.**

Habiendo ya definido los requerimientos técnicos, se procedió a realizar el diseño conceptual del prototipo en el cual, detalla simplemente las partes más importantes de la Azufradora Rotativa 500 Kg.

**d) – Definición de partes y piezas**

**d.1- Establecer despiece de prototipo**

Se procedió a identificar las partes y piezas componentes del prototipo y características para cada una de ellas. Se realiza un listado mencionando la totalidad de componentes en una receta maestra en donde se le asigna a cada una de ellas un código de identificación.

**d.2- Definición de partes y piezas a fabricar por la Empresa.**

Con el listado de partes y piezas establecido se procedió a identificar las partes y piezas que deben ser fabricadas por la Empresa.

**d.3- Definición de partes y piezas de construcción externa.**

En esta etapa se establecieron las partes y piezas que debemos encargar a terceros, ya sea por problemas de capacidad de fábrica o solamente por que no contamos con la tecnología que poseen algunos proveedores para ciertas materias primas en particular.

**d.4- Definición de partes y piezas de adquisición directa.**

Las partes y piezas de adquisición directa son todos aquellos artículos de ferretería que se encuentran en plaza (pernos, tuercas, gomas, descansos, etc.). Además deben incluirse en esta familia artículos de uso agrícola (cardan 20/25 hp, neumáticos).

**e)- Partes y piezas a fabricar por la Empresa.**

**e.1- Diseño partes y piezas.**

Se procedió al diseño conceptual de las partes y piezas que se deberán fabricar en la Empresa .

**e.2- Cálculos partes y piezas.**

Una vez que se logró el diseño conceptual de las partes y piezas se procedió a realizar los cálculos pertinentes a cada una de ellas, como son; tipo de materiales, resistencias, calidades de acero a utilizar, cálculos mecánicos, etc.

**e.3- Confección de planos de detalles.**

Concluidas las etapas previas, se procedió a confeccionar los planos de detalles para cada una de las partes y piezas que se fabricarán por la Empresa.

**f)- Partes y piezas fabricación externa.**

Se procedió al diseño conceptual de las partes y piezas que se deberán encargar su fabricación a Empresas externas.

**f.1- Diseño partes y piezas.**

Se procedió al diseño conceptual de las partes y piezas que se deberán ser fabricadas por terceros.

**f.2- Cálculos partes y piezas.**

Una vez que se logró el diseño conceptual de las partes y piezas se procedió a realizar los cálculos pertinentes a cada una de ellas, como son ; tipo de materiales, resistencias, calidades de acero a utilizar, cálculos mecánicos, etc. Cabe señalar, que si bien es cierto estas piezas serán fabricadas externamente, las etapas de diseño, cálculo y posterior confección de planos, son realizadas en conjunto con el servicio técnico contratado

### **f.3- Confección de planos de detalle**

Concluidas las etapas previas, se procedió a confeccionar los planos de detalles para cada una de las partes y piezas que se encargaran fabricar.

#### **g).- Diseño, cálculos y confección de planos, estructuras**

Se confeccionó los planos de la estructura de la Azufradora mezcladora atr-500 Kg, se determinó además la calidad del acero y su resistencia.

#### **h).- Diseño, cálculo y confección de planos de estanque.**

Se procedió al diseño del estanque y toberas de salida del prototipo con los requerimientos establecidos en etapas previas. Posteriormente se realizaron los cálculos que se refieren a los tipos de materiales que se utilizaron en su fabricación.

#### **i).- Diseño, cálculo y confección de planos para el caracol.**

Se procedió al diseño del caracol ( lugar donde se ubica la hélice), con los requerimientos establecidos en etapas previas.

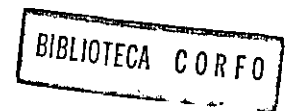
## **CONSTRUCCION POR ETAPAS.**

### **Construcción de Estructura**

#### **Interpretación de planos**

Los planos fueron entregados al jefe de planta para su estudio, el cual, a su vez los entregó a los operarios para su interpretación y posterior etapa de fabricación. Las actividades correspondientes a esta etapa son las siguientes:

- 1.- Perfiles de base.
- 2.- Estructura chasis Azufradora ATR-500.
- 3.- Eje regulable.
- 4.- Soporte de estanque
- 5.- Soporte caja multiplicadora
- 6.- Tiro telescópico



#### **Adquisición de materiales**

Se realizaron compras de planchas, perfiles y plegados a proveedores habituales (W.Y.G, metalúrgica). Para mayor detalle ver anexo de facturas.

#### **Ejecución del trabajo**

Consistió en las siguientes actividades:

- a. Trasladar plancha a sección estructurado
- b. Traslapar plegados de base chasis y soldar; El trabajo realizado consistió en soldar ambos plegados para formar la base del chasis. Se utilizó una máquina soldadora M.I.G, marca Airco CV300 y en la unión de ambas bases se ocupó soldadura 70S-6 Indura.

- c. Preparar eje regulable: Cortar perfiles cuadrados 50x50x4x390 ( 2 unidades), se trasladaron al Taladro (BMI T-25, pedestal), y luego se perforaron con una broca de 16 mm. Posteriormente en las perforaciones realizadas se soldó una tuerca hex  $\frac{1}{2}$  unc G5 con soldadura 70S-6  
Una vez preparado el eje se procedieron a soldar ambos perfiles en la base de la estructura, estos debieron ser instalados en forma traslapada.
- d. Preparar soporte caja multiplicadora; se trasladó la plancha de 60 x 8 x 876 mm al taladro pedestal para realizar 4 perforaciones diam.11.5 para soporte brida, posteriormente se tomo el plegado 384 x 220 x 332 x 8 mm al cual se le realizaron 4 perforaciones de 13.5 en donde se instalará la caja multiplicadora. Ya habiendo realizado las operaciones se solda el conjunto y luego se procedió a soldarlo a la base de la estructura chasis.
- e. Soporte estanque; perforar base para soporte brida (4 perf.diam.11.5) y luego se soldaron ambas planchas de 378 x 150 x 8 mm, formando de esta manera el conjunto soporte estanque. Ya armado el conjunto se procedió a soldarlo a la base del chasis.
- f.- Tiro telescópico, se perforaron ángulos plegados 50 x 77 x 500 mm(2) con broca de 17 mm y luego se soldaron con una platina 50 x10 x74 mm.  
Utilizando los mismos ángulos como guía se procedió a marcar y perforar el perfil cuadrado de 75 x75 x 6 x 1000 mm, de esta manera serán coincidentes dichas medidas. Después se utilizó una cañería ASTM 3/8 x 75 mm para ser soldada en las perforaciones del perfil cuadrado. Para finalizar se instala el enganche tiro el cual, será independiente del conjunto ya que, se instalara a través de pernos  $\frac{1}{2}$  x 4”

### **Chequeos periódicos**

Durante todas las actividades concernientes a la construcción de la estructura, se chequeó a través de la supervisión del control de calidad y el jefe de planta.

## **Construcción de Estanque y Toberas**

### **Interpretación de planos**

Los planos fueron entregados al jefe de planta para su estudio, el cual, a su vez los entregó a los operarios para su interpretación y posterior etapa de fabricación. Las actividades correspondientes a esta etapa son las siguientes:

- 1.- Desarrollo de Estanque 500 Kg.(trazado de todas sus partes).
- 2.- Realizar orificio para tapa de Estanque.
- 3.- Cortar tapas Estanque.
- 4.- Cilindrar Estanque.
- 5.- Cortar y plegar palas Dosificadoras.

### **Adquisición de materiales**

Se realizaron compras de planchas, perfiles y plegados a proveedores habituales (W.Y.G, metalúrgica). Para mayor detalle ver anexo de facturas

### **Ejecución del trabajo**

Consistió en las siguientes etapas:

- a. Se trazó la plancha del Estanque para determinar donde deberá realizarse el corte para la tapa de cierre. Además se marcó inmediatamente la posición de las tapas de ambos costados.
- b. Se trasladó la plancha del Estanque en desarrollo ya trazada para ser cortada a través de **oxi-corte**, debido a las características de la tapa de cierre fue imposible estampar en la prensa por lo que, se decidió optar por la alternativa del equipo de oxígeno .
- c. Las planchas de las tapas laterales del Estanque ya trazadas, fueron llevadas a la maquina cizalla para realizarles los cortes correspondientes.

- d. Cilindrar Estanque; Se envió a cilindrar a nuestro proveedor W.Y.G, ya que nuestra maquina cilindadora no posee la capacidad para trabajar dicho material y además no había certeza de que resultará satisfactoria la actividad a desarrollar por nosotros.
- e.- Cortar y plegar palas Dosificadoras y paletas; En esta actividad se utilizó la cizalla para cortar el material y la prensa para plegarlas.

Al contar con las actividades previas ya logramos comenzar el armado completo del estanque de 500 Kg. Se procedió a soldar las palas dosificadoras y paletas revolventoras en el interior del Estanque, ya que, una vez cerrado es imposible ingresar dentro de este. Después de haber soldado las palas (4 unidades) se pincharon las tapas laterales para luego ser llevadas a la sección de soldadura para su remate.

### **Chequeos periódicos**

BIBLIOTECA CORFO

Durante todas las actividades concernientes a la construcción del estanque, se chequeó a través de la supervisión del control de calidad y el jefe de planta.

### **Construcción Caracol**

#### **Interpretación de planos**

Los planos fueron entregados al jefe de planta para su estudio, el cual, a su vez los entregó a los operarios para su interpretación y posterior etapa de fabricación. Las actividades correspondientes a esta etapa son los siguientes:

- 1.- Trazado y corte de planchas (tapas caracol)
- 2.- Perforar tapas y soldar tuercas
- 3.- Cortar, perforar y soldar base caracol
- 4.- Unir tapas con manto lateral
- 5.- Soldar deflectores y sellar caracol con silicona
- 6.- Soldar caracol en base anclaje



### **Adquisición de materiales**

Se realizaron compras de planchas, perfiles y plegados a proveedores habituales (W.Y.G, metalúrgica). Para mayor detalle ver anexo de facturas

### **Ejecución del trabajo**

Consistió en las siguientes etapas:

- 1.- Se procedió a trasladar plancha de 780 x 890 x 2.5 mm a cizalla, en donde se trazó el diámetro interior y exterior de la tapa caracol. Una vez trazado se cortó el material para posteriormente perforar la tapa (16 perforaciones de 6.5 mm), en donde luego se soldó una tuerca ¼ unc en todas ellas. La tapa posterior de 780 x 890 x 4 mm, fue necesario cortar la circunferencia diam.113 mm, con una caladora y luego realizar 4 perforaciones con broca de 8.5 mm y 2 con broca 16.5 mm, estas perforaciones son para instalar la caja multiplicadora.
- 2.- La instalación de los deflectores interiores debió realizarse por la cara interior de la tapa posterior. Hecha esta operación se procedió a soldar el manto sobre ambas tapas formando de esta manera el caracol, cabe mencionar que por prevención se decidió sellar con silicona todo su contorno. Finalmente se suelda la cañería ASTM de 1 ¼ x 160 mm por donde pasará el eje de transmisión.
- 3.- La base del caracol fue fabricada de platina 30 x 5 mm, consiste en un marco de 400 x 220 mm, en donde se realizaron 10 perforaciones de 11.5 mm. Estas cumplirán la función de sujetar el caracol a la base del chasis.

### **Chequeos periódicos**

Durante todas las actividades concernientes a la construcción del caracol, se chequeó a través de la supervisión del control de calidad y el jefe de planta.

## **Mecanizado partes y piezas.**

### **Interpretación de planos**

Los planos fueron entregados al jefe de planta para su estudio, el cual, a su vez los entregó a los operarios para su interpretación y posterior etapa de fabricación. Los artículos mecanizados son los siguientes

- 1.- Descanso centrador izquierdo y derecho.
- 2.- Conjunto extremo izquierdo y derecho.
- 3.- Buje interno izquierdo y derecho.
- 4.- Cañería eje dosificador.
- 5.- Descansos estanque azufradora.
- 6.- Tapa descanso derecho.
- 7.- Descanso de giro del estanque.
- 8.- Poleas ac.

### **Adquisición de materiales**

Se realizaron compras de aceros SAE 1045 para la fabricación de descansos y bujes correspondientes. Nuestro proveedor fue Aceros Thyssen, escogido por la buena calidad de sus materiales.

## **Ejecución del trabajo**

Consistió en las siguientes etapas:

- 1.- Mecanizado descansos; Esta operación se desarrolló en un torno convencional universal (torno Pinacho Mod.L-1 /225). Aquí se ejecutó todo lo concerniente a descansos y bujes de acero.
- 2.- Mecanizado poleas ac. ; Las poleas (2 ú) acero 70 x 56 - 3V y 70 x 34 - 3V, se mecanizaron en el torno (Victor 400x 1000), estas fueron utilizadas como poleas motor, cuyo objetivo es hacer girar el estanque.
- 3.- Las poleas AL. correspondientes al estanque y a la transmisión, fueron fabricadas por terceros.
- 4.- Los descansos se trasladaron a la sección mecánica de banco para realizarles las operaciones de perforado para prisionero de 3/8.
- 5.- Las poleas se trasladaron a la sección mecánica de banco para realizarles las operaciones de chaveteado de ¼ y posteriormente se le realizó la perforación para prisionero de 3/8.
- 6.- Cañería eje dosificador; Se mecaniza ambos extremos y posteriormente es llevado a la Máquina fresadora para ser fresado.

## **Chequeos periódicos**

Durante las actividades de mecanizado, se chequeó a través de la supervisión del jefe de sección máquinas y el jefe de planta.

**j).- Ensamble de partes y piezas ( sub-conjuntos )**

- 1.- Eje transmisión; se ensambló eje con polea motriz y motora.
- 2.- Eje para espiral; se soldó espiral a eje dosificador.
- 3.- Descanso soporte estanque izq. y derecho; ensamble con rodamientos y seguros seagers . Posteriormente se instaló en la base soporte descanso a través de pernos.
- 4.- Conjunto porta cardán.
- 5.- Tiro; la barra de acero mecanizada con las platinas 60x20x100 y 60x25x190, formaran el conjunto tiro realizándose para ello la operación de soldadura.
- 6.- Barra extensible; está constituida de perfil 75x75x6x1000,el cual sostendrá el tiro y además será regulable.
- 7.- Tiro telescópico; ensamble Tiro a barra extensible.
- 8.- Mazas aro 14 ensamblada con neumáticos.
- 9.- Descanso giro del estanque; instalar en estanque 500 kg los descansos en ambos extremos. Estos serán instalados y sujetos con pernos.
- 10.- Estanque ATR-500 kg.
- 11.- Tapa cierre estanque.
- 12.- Caracol ATR-500.
- 13.- Gata mecánica.
- 14.- Hélice, ensamble con embrague centrifugo.
- 15.- Polea estanque.
- 16.- Soporte caja multiplicadora.

**k).- Ensamble Y armado del conjunto.**

- 1.- Instalar en chasis azufradora el venturi y el codo salida azufre.
- 2.- Instalar perfiles 50 x 50 x 4 x 390mm, para sujetar eje mazas.
- 3.- Instalar riel para tiro telescópico, este fue ubicado en la parte inferior de la base del chasis.
- 4.- Instalar en riel el conjunto tiro con porta cardan.
- 5.- Perforar y cortar base del chasis para montar caracol.
- 6.- Instalar base caja multiplicadora al chasis (soldar).
- 7.- Soldar base para descanso estanque en ambos extremos de este.
- 8.- Perforar ambas tapas del estanque para instalar los descansos con sus respectivos rodamientos.
- 9.- Instalar polea de arrastre en el estanque azufradora.
- 10.- Instalar cañería dosificadora al estanque.
- 11.- Montar descansos en el chasis.
- 12.- Instalar estanque ATR-500
- 13.- Instalar eje transmisión tambor con sus respectivas poleas
- 14.- Instalar polea motor y motriz.
- 15.- Montar motor oleo-hidráulico.
- 16.- Colocar manguera 2" transparente para caída de azufre.
- 17.- Instalar neumáticos aro 14 en ejes.
- 18.- Instalar mangueras para sistema hidráulico.
- 19.- Instalar protección rejilla y cúpula fr.
- 20.- Instalar bifurcación tobera salida.
- 21.- Instalar gata mecánica.

## l).- Pruebas en fabrica.

### l.1- Evaluaciones.

- Pruebas mecánicas; se revisó el funcionamiento de giro del estanque, el sistema de transmisión a la hélice y la transmisión al tambor.
- Pruebas hidráulicas; se observó la transmisión y revoluciones entregada por el motor hidráulico el cual, deberá mover el espiral dosificador para que este entregue el rendimiento deseado de acuerdo a las necesidades de aplicación. Cabe señalar que esto se regula a través de un regulador de flujo hidráulico.
- Prueba de revolución del dosificador; se midió las revoluciones a través de un tacómetro digital en las 5 posiciones del regulador de flujo.
- Prueba de dosificación y rendimiento; Consistió en obtener la dosificación exacta por minuto, es decir, cuanto azufre se expulsa desde las toberas hacia el exterior. Esta prueba se realizó con el tractor a 1800 RPM, el cual a su vez entrega 540 RPM al toma fuerza. La prueba se realizó depositando el azufre en un recipiente, a medida que el regulador de flujo cambiaba de posición caía mayor o menor cantidad de producto. De esta manera se logró obtener una tabla de rendimiento, la que deberá ser confirmada en las pruebas en terreno.
- Prueba de Estabilidad; se necesito demostrar que debido al volumen del estanque y a la apariencia aerodinámica de la estructura, podía esta perder estabilidad y caer, pero no fue así, ya que, se adhirió y compacto perfectamente.
- Prueba de aire; se realizaron mediciones de velocidades de aire a través de instrumento llamado anemómetro.

BIBLIOTECA CORFO

### l.2- Correcciones de funcionamiento.

- Cambiar posición de la tapa estanque por razones de seguridad para evitar que al momento de ingresar el producto a la máquina se dañe el circuito motriz del estanque y caracol.
- Instalar botabarro o guardafangos para evitar que puedan ingresar piedras al sistema de arrastre (neumáticos) que puedan dañar la estructura o el estanque.

**m).- Pruebas en terreno.**

Las pruebas fueron realizadas en la Empresa de venta y arriendo de maquinaria agrícola **ELISEO**, esta posee varias hectáreas de terreno agrícola, por lo tanto ahí realizamos las primeras pruebas. También realizamos pruebas en el Fundo El Mariscal, perteneciente a **DAVID DEL CURTO**.

Los resultados de las pruebas fueron las siguientes.

- Al enganchar el cardan al toma fuerza del tractor, se determinó que las distancias del tiro de la máquina al enganche del tractor estaban precisas.
- La estabilidad de la Máquina en el momento de la aplicación no sufrió movimientos bruscos debido al terreno y además considerando que llevaba casi 500 kilos.
- La azufradora rotativa cubrió cerca de 10 mts por lado, lo que equivale a 8 hileras de viñas en espalderas.
- La mezcla del producto fue completamente homogénea debido a que las palas dosificadoras empujaban el azufre hacia la entrada del sinfín dosificador.
- Las toberas de salidas habrá que rediseñarlas , ya que se necesita mas grados de inclinación para un mejor funcionamiento. De esta manera habría corregir la matriz de f.resina.
- El regulador hidráulico entrega en diferentes posiciones la dosificaciones esperadas, cabe señalar que todavía quedan más pruebas por realizar ya que, esta máquina estará dispuesta a la venta para la temporada 2001.
- Al momento de salir el azufre por la bifurcación ( toberas) se produce un ambiente de azufre que envuelve el ambiente en una aplicación localizada.
- Para orillar se diseñará posteriormente un sistema que impida eliminar azufre por la salida que no se desea ocupar , de esta manera se evitará malgastar o perder azufre innecesariamente.

**n).- Confección de manuales**

n.1- Manual de despiece; se realizó primero un listado de partes o receta estándar de artículos. Se crearon por familia y a cada artículo se le asignó un código con su respectiva descripción. (la información quedará en la empresa por ser considerada confidencial)

Además se realizó una vista en explosión para un mejor reconocimiento y detalle de las partes y piezas que dan forma a nuestra azufradora.

n.2- Manual de operaciones; se realizó un manual con todas las características técnicas del equipo incluyendo tablas de rendimiento y capacidad de cubrimiento Por hectárea.

**ñ).- Confección informe fontec.**



#### **4.- Problemas presentados en la ejecución del proyecto.**

##### **a).- Diseño, cálculos y confección de planos de estanque**

a.1- Se consideró que el diseño anterior del descanso de giro no sería capaz de arrastrar el estanque por lo que, se decidió reemplazar la bocina de bronce SE-25 por un rodamiento de aguja con pestañas y aro interior, todo esto debido al gran volumen y peso del estanque.

##### **b).- Construcción estanque y toberas**

b.1- Debido al diámetro del estanque fue necesario enviar a cilindrar a terceros.

b.2- Las paletas revolventoras del interior del estanque, se habían considerado rectas, posteriormente se les dio una inclinación de  $30^\circ$ , para dar más facilidad de escurrimiento del azufre hacia la boca del dosificador.

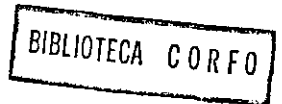
b.3- El nervio de las paletas revolventoras, fue necesario reforzarlas debido a su largo. Se pensó y ejecutó para evitar una posible fatiga del material.

b.4- Una vez llegado el estanque cilindrado, nos pareció dudoso su desarrollo (demasiado diámetro int.), por lo que, decidimos cubicarlo en forma práctica ingrasando azufre en el estanque. En conclusión el desarrollo estaba perfecto.

**c).- Construcción de estructura**

- c.1- Debido al diámetro del estanque, la base de la estructura quedó angosta en relación al volumen de este, por lo tanto, para evitar que una vez armado se vuelque por la inestabilidad de los terrenos se resolvió rediseñar las bases y el conjunto tiro . De esta manera la Azufradora se adaptará mejor a las condiciones de terreno y así se evitará accidentes.
- c.2- Por error de información el soldador unió las bases con soldadura arco manual quedando socavaciones y porosidades en los cordones. Se resolvió esmerilar toda la soldadura con pulidora y volver a soldar con soldadura automática M.I.G.

**d).- Construcción caracol**



- d.1- Al cortar las planchas del caracol en la cizalla, estas quedaron mordidas en los bordes, por lo tanto, al momento de efectuar la unión de las tapas con el paño lateral, se debió esmerilar para lograr una buena apariencia.
- d.2- La pasada del eje de transmisión que atraviesa el caracol, en vez de ser cilíndrica deberá ser una pasada ovalada para poder ajustar posiciones en el armado y además en la posición de las correas.

**e).- Mecanizado partes y piezas**

- e.1- El eje central se debió alargar en 16 mm, debido a una diferencia producida en el armado. Este error se produjo al ensamblar las piezas, lo que originó una pérdida considerable de tiempo, ya que fue necesario desarmar el conjunto y además eliminar el eje corto.
- e.2- En el eje dosificador se debió corregir la medida de la salida del azufre, ya que dicha perforación quedaba obstruida por la maza del descanso.

## **5.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **5.1- CONCLUSIONES:**

#### **a) conclusiones de la estructura:**

La estructura del chasis Azufradora no presentó mayores problemas en su ejecución, podemos destacar que todos los cálculos previos de las partes y piezas estuvieron conforme a lo proyectado y establecido en las etapas previas de desarrollo.

Los materiales adquiridos a nuestros proveedores, aceros, flejes, planchas, cumplieron satisfactoriamente los requerimientos técnicos especificados por nuestro ingeniero.

Las bases de la estructura serán modificadas posiblemente a futuro en lo que se refiere a su espesor, lo ideal será aumentar 1 o 2 mm, para darle más cuerpo a la estructura. Todo esto se decidirá cuando tengamos el proyecto terminado.

#### **b) conclusiones del estanque y toberas:**

El estanque de la Azufradora quedó terminado, no hubieron mayores problemas en su ejecución de fabricación, solamente chequeamos la capacidad al comienzo producto de la duda al ver su diámetro.

Los materiales adquiridos a nuestros proveedores, aceros, flejes, planchas, cumplieron satisfactoriamente los requerimientos técnicos especificados por nuestro ingeniero

Las palas dosificadoras fueron reforzadas, con esto se evitara la temprana fatiga del material, ya que son 500 kg de Azufre o producto que serán revolvidas por estas.

El estanque fue soldado completamente en todo el contorno de ambas tapas. Con esto evitaremos posibles filtraciones de productos y además nos ahorramos de ocupar silicona para su sellado.

**c) Conclusión de estructura caracol**

El caracol de acero quedó herméticamente sellado.

Los materiales adquiridos a nuestros proveedores, aceros, flejes, planchas, cumplieron satisfactoriamente los requerimientos técnicos especificados por nuestro ingeniero

La hélice de aluminio no roza las paredes del caracol, por lo tanto las distancias se presentaron conforme.

La instalación del caracol a la base del chasis azufradora se acopló a la perfección, las pestañas soldadas alrededor del caracol serán las que sujetarán la cúpula protectora entregando una apariencia aerodinámica al equipo.

**d) Conclusión Mecanizado partes y piezas.**

Las piezas mecanizadas no tuvieron mayores problemas en su ejecución y desarrollo, cabe mencionar que en esta etapa el 95 % de las piezas fue aprobada, con un 5 % de perdida.

Los aceros y materiales solicitados a nuestros proveedores cumplieron con las especificaciones de nuestro proyectista.

**e) Conclusión de ensambles.**

El armado de piezas y el desarrollo final de ensambles del prototipo se llevó a cabo sin mayores contratiempos. Además decidimos al momento de ensamblar ir creando paralelamente un estudio de métodos para un desarrollo productivo a futuro.

La metodología es fundamental, por lo que además se creó un diagrama de flujo de proceso, que abarca desde el Departamento de adquisiciones al Departamento de control de calidad y despachos.

## **f) Conclusión Final**

Después de haber realizado la prueba de campo, se pudo apreciar que la máquina desarrollada en este proyecto Fontec, cumplió con los objetivos esperados, los cuales fundamentalmente fueron los siguientes;

- Tener una capacidad de 500 kilos de azufre, los cuales efectivamente van rotando, permaneciendo siempre en estado de polvo y así evitar que se compacte.
- Tener la capacidad de mezclar el azufre sin necesidad de expulsar por las toberas de salida material en polvo, para poder así mezclar distintos polvos.
- Cubrió 10 mts por lado, lo que equivale a 8 hileras de viña en espaldera. El azufre tiene una salida constante por lo que asegura que su aplicación será pareja.
- El eje donde van las ruedas es regulable, lo que permitirá adecuarse a los distintos anchos de plantación.
- El motor hidráulico que hace funcionar el sinfín dosificador, permite obtener una calibración de azufre que va entre 8 i 40 kilos por hectárea, rango que cumple satisfactoriamente los requerimientos de nuestros clientes, ya que, normalmente aplican como promedio 15 kilos/hectárea. Con este rendimiento con absoluta holgura puede esta Máquina cubrir 60 hectáreas diarias, con 2 cargas de 500 kilos al día.
- Cabe hacer notar, que nuestra empresa, nunca da por terminado un equipo ya que, constantemente se están haciendo un perfeccionamiento de el, en gran medida mediante las sugerencias que nos entregan nuestros clientes, situación que nos mantiene en un lugar de privilegio en el mercado nacional.
- **Dado los resultados positivos de las pruebas y en general del proyecto, la idea es realizar los estudios que correspondan (eventualmente línea 5) para una fabricación en serie para la temporada 2001.**

## **AGRADECIMIENTOS.**

Agradecemos de manera especial al Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico de la Corporación de Fomento de la Producción (fontec), por la ayuda recibida en el desarrollo y financiamiento de nuestro proyecto que sin lugar a duda va a cumplir sus proyecciones, la cual fundamentalmente es el reemplazo de la tecnología importada por tecnología nacional que por lo demás se adecua a las necesidades de nuestro campo.

También nuestros agradecimientos van dirigidos a nuestros asesores (B & P LTDA) que fueron de gran ayuda durante todo el transcurso del proyecto, realizando una mención especial a Don JHONNY MORALES ejecutivo de B&P.

A todas las personas que participaron en el desarrollo tecnológico de nuestra Azufradora rotativa de 500 kg, a los ejecutores físico del proyecto y a todos aquellos que de alguna manera aportaron con sugerencias y necesidades, ideas importantes, que nos permitirán asegurar que nuestro producto será un total éxito en la temporada venidera.

## 5.2.- RESULTADOS

En las páginas siguientes se encuentran una serie de fotografías que muestran los principales resultados obtenidos en el proyecto.

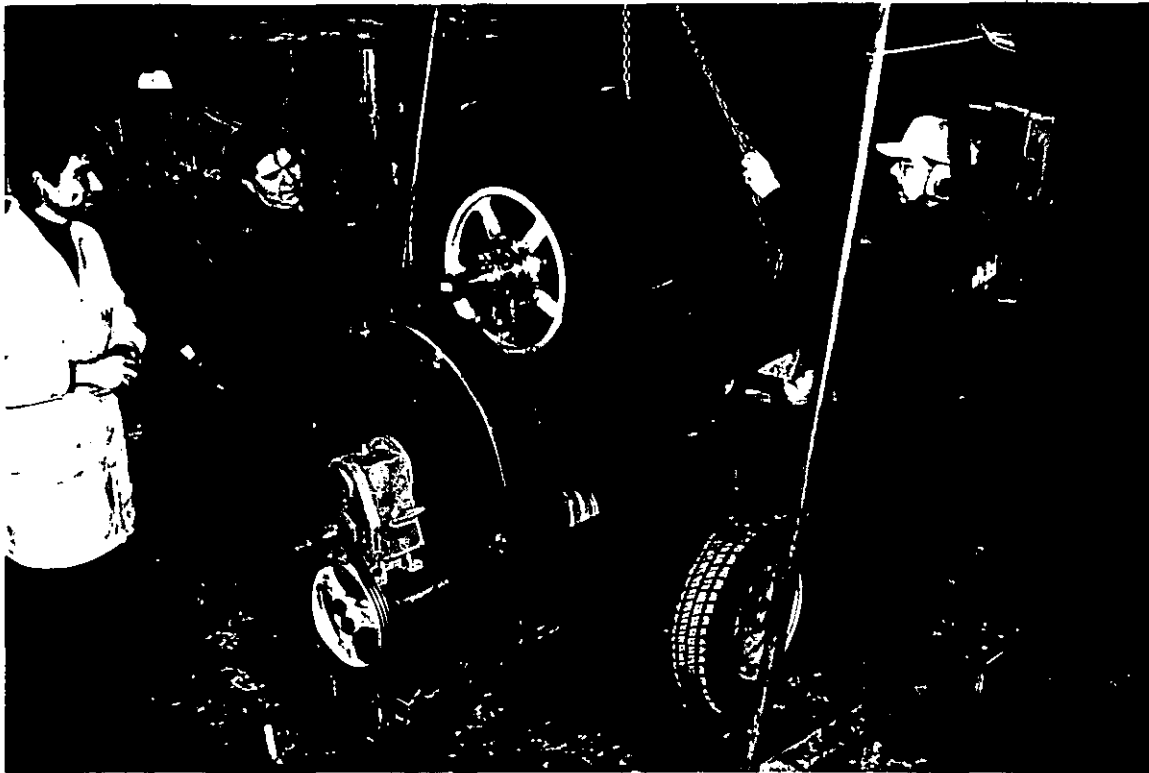
**Foto 1 :**

Muestra el ensamble de los soportes descansos en la estructura, estos sostendrán el estanque y su conjunto.



**Foto 2:**

Muestra al Estanque azufradora en el teclee, próximo a ensamblar al chasis a través de los descansos.





**Foto 3 :**

Muestra el caracol azufradora ensamblado al chasis, además aparece el soporte con la caja multiplicadora (circuito motriz)



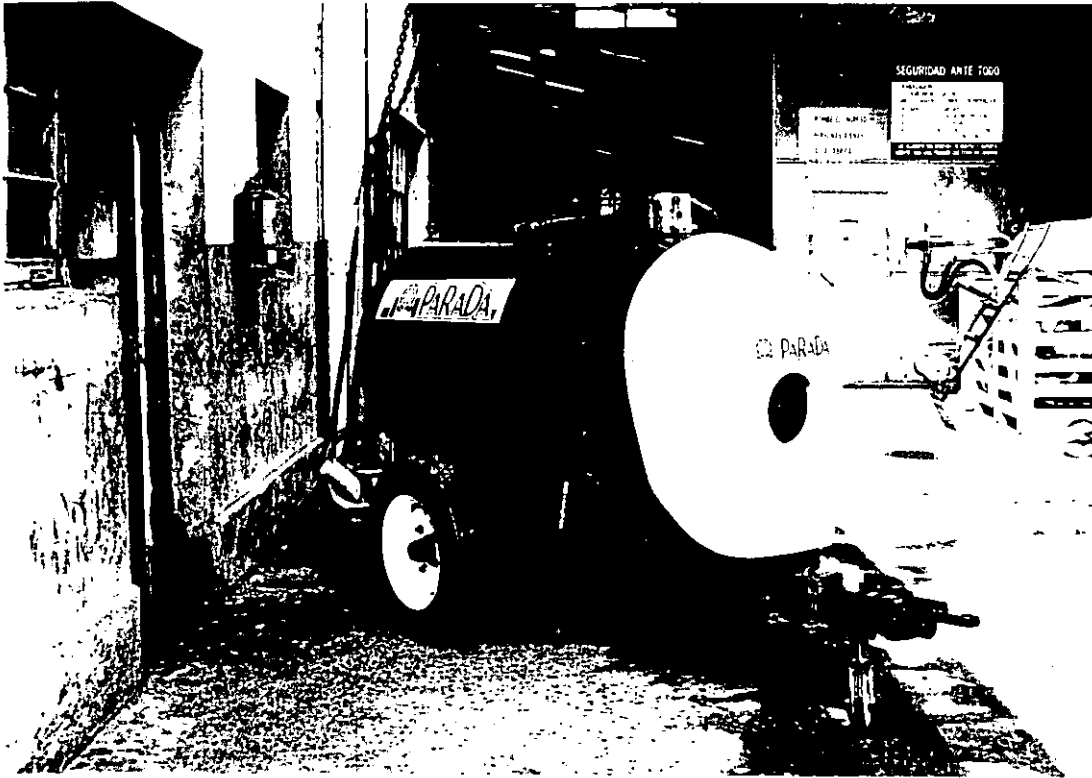
Foto 4 :

Muestra las pruebas realizadas en la fabrica, estas son pruebas de aire y mecánicas.



Foto 5 :

Muestra el final del proyecto y la satisfacción de haber logrado el objetivo, nuestra primera "Azufradora rotativa de gran capacidad 500 kg"



## 6.- ANEXOS

### A) Formulario resumen control Informe final.

#### ANEXO N° 1

#### CONTROL DE INFORME FINAL

#### PROYECTOS DE INNOVACION TECNOLOGICA

##### 1.- DATOS GENERALES

FECHA \_\_\_\_\_

Nombre del ejecutivo	Señor Guillermo Medina Durán
Título proyecto	Prototipo de Azufradora Mescladora ATR. (Tractorotativa) de gran capacidad (500 Kg)
Código del Proyecto	199-1831
Fecha de la visita	
Empresa	Pulverizadores Agrícolas PARADA S.A
N° Total de informes	2

## 2. - INFORME FISICO

### 2.1. - Actividades Programadas (según Carta Gantt del proyecto)

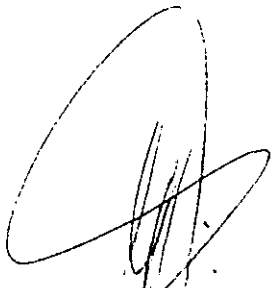
a)	Investigación	100 %
b)	Definición de requerimientos técnicos	100 %
c)	Diseño conceptual del prototipo	100 %
d)	Definición de partes y piezas	100 %
e)	Partes y piezas a fabricar por la Empresa	100 %
f)	Partes y piezas de fabricación externa	100 %
g)	Diseño, cálculos y confección de planos, estructura	100 %
h)	Diseño, cálculos y confección de planos de estanque	100 %
i)	Diseño, cálculo y confección de planos caracol	100 %
<b>CONSTRUCCION POR ETAPAS</b>		
	Mecanizado partes y piezas, fabricación interna	100 %
	Construcción de Estructura	100 %
	Construcción de Estanques y Toberas	100 %
	Construcción Caracol	100 %
j)	Ensamble partes y piezas.	100 %
k)	Ensamble y armado conjunto.	100 %
l)	Pruebas de fabrica	100 %
m)	Prueba en terreno	100 %
n)	Confección de manuales	100 %
ñ)	Confección informe fontec	100 %

## 2.2. - Actividades desarrolladas.

a)	<b>Investigación</b>	100 %
b)	<b>Definición de requerimientos técnicos</b>	100 %
c)	<b>Diseño conceptual del prototipo</b>	100 %
d)	<b>Definición de partes y piezas</b>	100 %
e)	<b>Partes y piezas a fabricar por la Empresa</b>	100 %
f)	<b>Partes y piezas de fabricación externa</b>	100 %
g)	<b>Diseño, cálculos y confección de planos, estructura</b>	100 %
h)	<b>Diseño, cálculos y confección de planos de estanque</b>	100 %
i)	<b>Diseño, cálculo y confección de planos caracol</b>	100 %
<b>CONSTRUCCION POR ETAPAS</b>		
	<b>Mecanizado partes y piezas, fabricación interna</b>	100 %
	<b>Construcción de Estructura</b>	100 %
	<b>Construcción de Estanques y Toberas</b>	100 %
	<b>Construcción Caracol</b>	100 %
j)	<b>Ensamble partes y piezas.</b>	100 %
k)	<b>Ensamble y armado conjunto.</b>	100 %
l)	<b>Pruebas de fabrica</b>	100 %
m)	<b>Prueba en terreno</b>	100 %
n)	<b>Confección de manuales</b>	100 %
ñ)	<b>Confección informe fontec</b>	100 %

**2.3.- Comentarios ( USO EXCLUSIVO FONTEC)**

Empty rectangular box for comments.



Guillermo Medina Durán  
Jefe de Proyecto  
Empresa

Ejecutivo de Proyectos  
FONTEC

## 6.- ANEXOS

### B) Formulario resumen control informe final del proyecto

#### ANEXO N° 2

#### CONTROL DE INFORME FINAL

#### PROYECTOS DE INNOVACION TECNOLOGICA

##### 1.- DATOS GENERALES

Nombre del ejecutivo	Señor Guillermo Medina Durán
Título proyecto	Prototipo de Azufradora Mezcladora ATR. (Tractorotativa) de gran capacidad (500 Kg)
Código del Proyecto	199-1831
Fecha de la visita	
Empresa	Pulverizadores Agrícolas PARADA S.A
N° Total de informes	2

BIBLIOTECA CORFO

##### 2.- RESUMEN FINANCIERO

COSTOS	Costos Programados Miles \$	Costos Reales Miles \$
Personal de Investigación	3.955	3.955
Personal de apoyo	2.417	2.710
Servicios, materiales y otros	21.176	22.836
Usos de bienes capital	2.053	2.053
<b>Total (miles de \$)</b>	<b>29.601</b>	<b>31.554</b>



## DETALLE DE GASTOS TOTALES

<b>Personal de Investigación</b>	<b>Gastos (\$)</b>
Jefe de proyecto	2.175.000
Planif.,Costos y C.C	510.000
Ing. Mecánico y proyect.	570.000
Ing. Ejec. Agrónomo	700.000
<b>Total parcial (1)</b>	<b>3.955.000</b>
<b>Total acumulado (2)</b>	<b>3.955.000</b>

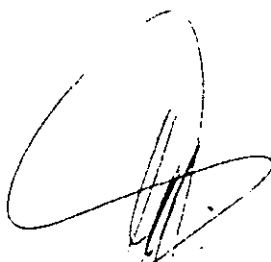
<b>Personal de Apoyo</b>	<b>Gastos (\$)</b>
Jefe de Producción	1.150.000
Jefe de mecanizado	600.000
Técnico mecánico	550.000
Operadores	410.000
<b>Total parcial (1)</b>	<b>2.710.000</b>
<b>Total acumulado (2)</b>	<b>2.710.000</b>

<b>Servicios, materiales y otros</b>	<b>Gastos \$ Avance N° 1</b>	<b>Gastos \$ Inf. final</b>	<b>Total \$</b>
Mecanizado partes y piezas	0	156.443	
Construcción de estructura	121.457	95.000	<b>216.457</b>
Artículos de ferretería	168.126	259.293	<b>427.419</b>
Construcción estanque	249.617	0	<b>249.617</b>
Construcción caracol	70.080	73.719	<b>143.799</b>
Otros	246.329	91.419	<b>337.748</b>
Tacómetro	478.242	0	<b>478.242</b>
<b>Contratación de Servicios</b>			
Hélice Azufradora	0	4.543.000	<b>4.543.300</b>
Diseño, Estudio y Fabricación Embrague	0	1.411.280	<b>1.411.280</b>
Azufre	0	77.880	<b>77.880</b>
Descanso Anterior y Posterior	0	1.604.800	<b>1.604.800</b>
Motor Hidráulico GDS-32	103.407	0	<b>103.407</b>
Polea 400 mm diam. (arrastre tambor)	0	1.097.400	<b>1.097.400</b>
Descanso tambor izquierdo y derecho	0	1.321.600	<b>1.321.600</b>
Maza rueda aro 14"	156.468	0	<b>156.468</b>
Inyector salida Azufre, bifurcación, tapa caracol	0	1.711.354	<b>1.711.354</b>
Estudio, Diseño, Ingeniería y pruebas prototipo De transmisión para azufradora	0	4.720.000	<b>4.720.000</b>
Diseño y fabricación de herramientas Para Enrollado, fabricación de prototipo	0	1.056.100	<b>1.056.000</b>
Asesoría de Agrónomo	0	1.666.666	<b>1.666.666</b>
Estudio, cálculo y construcción sistema hidráulico Para sinfín alimentador	0	2.950.000	<b>2.950.000</b>
Asesoría preparación proyecto fontec	2.000.000	0	<b>2.000.000</b>
<b>Total parcial (1)</b>	<b>3.593.726</b>	<b>22.835.955</b>	<b>26.429.681</b>

<b>Total Acomulado (2)</b>	<b>Gastos \$</b>
<b>Uso de bienes capital</b>	
Instalaciones y enseres	49.222
Vehículos	119.068
Maquinaria y equipos	550.668
Herramientas	47.276
Equipos computacionales	184.869
Útiles	52.263
Bienes raíces	1.050.000
<b>Total parcial (1)</b>	<b>2.053.366</b>
<b>Total acumulado (2)</b>	<b>2.053.366</b>

<b>RESUMEN FINAL</b>	<b>Avance N°1</b>	<b>Inf. Final</b>	<b>Total</b>
<b>Personal Dirección e investigación</b>	<b>3.250</b>	<b>3.955</b>	<b>7.205</b>
<b>Personal de Apoyo</b>	<b>1.445</b>	<b>2.710</b>	<b>4.155</b>
<b>Servicios, Materiales y otros</b>	<b>3.593</b>	<b>22.836</b>	<b>26.429</b>
<b>Uso de bienes capital</b>	<b>2.738</b>	<b>2.053</b>	<b>4.791</b>
	<b>11.026</b>	<b>31.554</b>	<b>42.580</b>

**4.- Comentarios ( USO EXCLUSIVO FONTEC)**



Guillermo Medina Durán  
Jefe de Proyecto  
Empresa

Ejecutivo de Proyectos  
FONTEC

Ejecutivo de Proyectos  
FONTEC

La información que respalda la presente rendición se encuentra disponible 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 informaciones incompletas, falsas o erróneas.

### 3.1 DETALLE DE GASTOS POR MESES

#### COSTOS EN PERSONAL DE DIRECCION E INVESTIGACION Y APOYO

COSTOS EN H-H MES DE JULIO DEL 2000					
Nombre y Espec.del Cargo	Cantidad en (H-H)	Costo unit. (\$ H-H)	Costo Total \$	Liquidación Mes de julio \$	% Cargado al Proyecto
<b>Dirección e Investigacion</b>					
a).- Guillermo Medina Durán	70	15.000,00	1.050.000,00	1.626.501,00	64.6%
b).- Vladimir Sánchez Soto	90	3.000,00	270.000,00	386.559,00	70%
c).- Sergio Ruiz -Tagle	100	3.000,00	300.000,00	452.891,00	66.3%
d).- Claudio Ahumada Soto	95	4.000,00	380.000,00	871.765,00	43.6%
<b>Sub-total ( Horas-Hombre )</b>	<b>355</b>		<b>2.000.000,00</b>		
<b>Personal de Apoyo</b>					
e).- Leopoldo Martínez M	110	5.000,00	550.000,00	716.521,00	76.8%
f).- René Berrios	100	3.000,00	300.000,00	484.834,00	61.9%
g).- Miguel Ruz	140	2.000,00	280.000,00	462.691,00	60.5%
h).- Operadores	115	2.000,00	230.000,00	250.000,00	92%
<b>Sub-total ( Horas-Hombre )</b>	<b>465</b>		<b>1.360.000,00</b>		
<b>Total M\$</b>	<b>820</b>		<b>3.360.000,00</b>		

Nota : El porcentaje aplicado corresponde al total trabajado en el transcurso del mes , el cual, fue cargado a la liquidación respectiva. ( ver fotocopias adjuntas )

**COSTOS EN PERSONAL DE DIRECCION E INVESTIGACION Y APOYO**

<b>COSTOS EN H-H MES DE AGOSTO DEL 2000</b>					
<b>Nombre y Espec.del Cargo</b>	<b>Cantidad en (H-H)</b>	<b>Costo unit. (\$ H-H)</b>	<b>Costo Total \$</b>	<b>Liquidación Mes de Agosto \$</b>	<b>% Cargado al Proyecto</b>
<b>Dirección e Investigación</b>					
a).- Guillermo Medina Durán	75	15.000,00	1.125.000,00	1.626.501,00	69,00%
b).- Vladimir Sánchez Soto	80	3.000,00	240.000,00	392.942,00	61.1%
c).- Sergio Ruiz -Tagle	90	3.000,00	270.000,00	452.891,00	59.6%
d).- Claudio Ahumada Soto	80	4.000,00	320.000,00	940.303,00	34%
<b>Sub-total ( Horas-Hombre )</b>	<b>325</b>		<b>1.955.000,00</b>		
<b>Personal de Apoyo</b>					
e).- Leopoldo Martínez M	120	5.000,00	600.000,00	716.520,00	83.7%
f).- René Berrios	100	3.000,00	300.000,00	413.948,00	72.5%
g).- Miguel Ruz	135	2.000,00	270.000,00	292.810,00	92.2%
h).- Operadores	90	2.000,00	180.000,00	250.000,00	72%
<b>Total M\$</b>	<b>445</b>		<b>1.350.000,00</b>		
<b>Total M\$</b>	<b>770</b>		<b>3.305.000,00</b>		

**Nota :** El porcentaje aplicado corresponde al total trabajado en el transcurso del mes , el cual, fue cargado a la liquidación respectiva. ( ver fotocopias adjuntas )