

477  
R  
PAS  
1996  
a



**PROYECTO : DISEÑO Y CONSTRUCCION DE TORRE DE RALEO**

**Informe Final**

Tecnología Forestal (TECFOR) Ltda.

674.2  
T 255  
1996  
c.2

## 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**

## I) RESUMEN EJECUTIVO

Las grandes extensiones de bosques en zonas con pendientes superiores a 30% deben ser raleadas con equipos especiales , llamadas torres de madereo , que son sistemas de extracción con cable aéreo .

Tecfor Ltda. diseñó y fabricó una torre de raleo para ser montada a los tres puntos de un tractor agrícola , de dos tambores , un mástil de una altura de 8 metros y un alcance de 350 metros .

Con este equipo se pretende competir con las dos marcas extranjeras presentes en el mercado chileno , cuales son Koller de Austria y Urus de Sudáfrica y Austria .

El proyecto tomó 18 meses y representó una inversión de casi \$ 50 millones , financiada en partes iguales por Fontec y por la empresa . Comparado con el presupuesto , esta inversión resultó ser mayor en un 2,2% real . En todo caso el costo de fabricación una vez comenzada la producción en serie , podría disminuir substancialmente en relación a este del prototipo .

El cronograma de actividades consultó entrevistas con contratistas y expertos de empresas forestales , el diseño y fabricación propiamente tales , las pruebas estacionarias y en faena , como también la presentación en la feria Expocorma 95 .

De estas últimas surgieron varias inquietudes y sugerencias ; aquellas evaluadas positivamente , en gran parte ya fueron incorporadas . Resta sí un segundo ciclo de pruebas finales .

Este proyecto tiene impactos en el sector forestal en cuanto a contar con equipos de menor inversión , menor costo de operación , más productivos , pero sobre todo con una mayor disponibilidad debido a que la fabricación local conlleva una mejor post-venta en cuanto a repuestos y servicio . Se prevé una mayor sustitución de skidders por torres , con la consiguiente menor compactación , construcción de caminos y la defensa al medio ambiente que ello significa .

El interés que ha despertado este prototipo en Expocorma y en las pruebas ha sido importante , existiendo varias empresas motivadas por probar o asistir a una demostración del mismo .

## INDICE

- I) RESUMEN EJECUTIVO
- II) EXPOSICION DEL PROBLEMA
- III) METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO
- IV) RESULTADOS ECONOMICOS
- VI) IMPACTOS DEL PROYECTO
- VII) FOTOS
- VIII) COTIZACIONES

## II) EXPOSICION DEL PROBLEMA

La automatización de las faenas forestales es una realidad en constante desarrollo , según demuestran las cifras de importación de equipos ( bienes de capital ) en este rubro . Las cifras de plantaciones indican que los volumen y superficies cosechadas al menos se duplicarán en la presente década .

Si a lo anterior se considera que los bosques están siendo cada vez más manejados en términos de obtener un mejor rendimiento y una mejor calidad de la madera , se desprende que la faena de raleo , que consiste en entresacar los árboles de menor crecimiento y dejar por consiguiente los mejores con un mayor potencial de desarrollo , es una actividad en constante incremento .

Una gran ventaja de usar torres de madereo en relación a extracción con bueyes o skidders - además de su mayor productividad - es la menor necesidad de construir caminos , que siempre ha sido un ítem de inversión muy significativo .

Desde un punto de vista ecológico estos equipos presentan además un beneficio muy importante , cual es que no compactan el terreno , permitiendo con ello un más rápido crecimiento vegetativo en futuras plantaciones .

Estas ventajas , junto a las necesidades crecientes de raleo y la cosecha final de extraer trozos de grandes extensiones plantadas al amparo del D.L. 701 , principalmente en zonas de gran pendiente en la cordillera de la costa , incentivarán el uso intensivo de torres de madereo , estimándose que su parque se duplicará en los próximos 5 años .

El proyecto pretende cubrir las necesidades descritas , entregando al mercado soluciones más económicas que las actuales importadas , a la vez que se dispondrá de un servicio de mantención con repuestos en tiempos menores que los actuales .

El tipo de innovación tecnológica que desarrolló la empresa en relación con los sistemas de extracción forestal con cables actualmente en uso fue :

Diseñar y construir una torre de raleo similar a las actuales importadas en operación , realizando las adaptaciones necesarias a los requerimientos locales. Esto se logra desarrollando el proyecto en estrecha colaboración con los operadores , contratistas e ingenieros forestales de los actuales clientes. Los equipos importados no satisfacen plenamente los requerimientos locales en cuanto a sus características físicas para el manejo de los operadores chilenos y se presentan casos en que el aspecto topográfico (suelos-pendientes) así como el tipo de flora son diferentes (sotobosque) .

Generar tecnología local con lo cual se reemplaza a la importada y permite su venta a nivel nacional e internacional . Esto último ha sido la realidad concreta que ha tenido la empresa con sus anteriores desarrollos , pues en 1990 se negoció una licencia de esta tecnología a Austria , para fabricar el trineumático desarrollado en Chile.

La ejecución del proyecto presentado se fundamenta básicamente en los siguientes puntos :

Desde el punto de vista técnico , se observa claramente con las cifras de importación de los últimos años , la incorporación de torres de raleo a las faenas nacionales . Ahora bien , la adaptación a los requerimientos locales debería propender a su uso intensivo .

En cuanto al punto de vista económico , el ofrecer una tecnología nacional , adaptada a los requerimientos locales y con un servicio de post venta como el que presta la empresa , hacen presupuestar la viabilidad del proyecto .

CIENFUELOS S.A.  
1990

Si a lo anterior se le suma una reducción de costo y como se prevee que en el mediano plazo , este tipo de equipos será ampliamente utilizado por las mayores superficies forestales habidas en el país , se tiene que las proyecciones económicas son favorables .

En relación al impacto ambiental , se prevee una mayor protección debido a que este tipo de equipos no compacta el terreno , permite utilizar plenamente zonas con pendientes y quebradas , etc. La utilización de torres de raleo permite la sustitución de los sistemas tradicionales como bueyes o skidders .

### III) METODOLOGIA Y PLAN DE TRABAJO

En primera instancia se realizaron una serie de visitas a terreno para conversar con contratistas y operadores y obtener de ellos las características de operación y capacidades deseables para una torre de raleo .

Asimismo , entrevistas con profesionales y ejecutivos de las empresas mandantes nos permitieron definir un equipo ideal , el cual fue la base para el diseño .

La segunda etapa consistió en , a partir de la anterior , diseñar el equipo adecuando las características deseables a nuestras capacidades técnicas y dentro de un costo que resultará competitivo con los equipos importados . Se confeccionaron los planos de diseño y se cotizaron algunos componentes principales .

En la tercera etapa se confeccionaron los planos de fabricación , la cotización y compra de materiales y la fabricación propiamente , tanto en nuestras instalaciones como por terceros .

La cuarta etapa , de pruebas y correcciones fue desarrollada en nuestras instalaciones y posteriormente en terreno en condiciones de trabajo normal .

Los resultados hicieron modificar el equipo y también establecer sus capacidades reales . También fue hecha su presentación al público en la feria Expocorma realizada en Concepción en Noviembre pasado .

Finalmente , y junto con la preparación de esta Informe Final , se evaluaron los resultados obtenidos . A continuación , se presenta la cartilla de ejecución real del proyecto .



#### IV) RESULTADOS

Como se indicaba en la carta Gantt anterior , la fabricación del prototipo tomó 6 meses . Posteriormente comenzaron las distintas pruebas a que fue sometido el prototipo desarrollado .

Se construyó una torre de maderero para faenas de raleo de las siguientes características :

#### **ESPECIFICACIONES TECNICAS TORRE DE RALEO TECFOR**

##### CAPACIDADES :

Tambor línea de arrastre : 400 mts. cable de 3/8 "

Tambor línea aérea : 350 mts. cable de 5/8 "

Tambores vientos : 4 x 40 mts. cable de 5/8 " , todos con zona de tensado .

Capacidad de arrastre : 1.500 kgs.

Altura de mástil : 8,40 mts. , abatible hidráulicamente .

Peso de la unidad ( sin cables ni carro ) : 1.200 kgs. aproximadamente .

Velocidad de tracción : 3 mts./seg.

## OPERACION :

Para ser acoplada a tractor mediante 3 puntos .

Accionada por toma fuerza tractor de 540 rpm.

Frenos de cinta con balatas de asbesto , accionado mecánicamente el de la línea aérea e hidráulicamente el de la línea de arrastre .

Embrague tipo monodisco seco , plano , de fácil reposición .

Control de embragues mediante sistema hidráulico accionado manualmente .  
Todos los componentes intercambiables .

Pulpo compuesto por poleas para los vientos , línea aérea y de tracción orientables en 30° , montados sobre bujes de bronce , salvo el para la línea de arrastre que lo está sobre rodamientos .

Reducción de rpm de tractor mediante engranajes rectos lubricados con grasa .

Winchblock con rodamientos autoalineables para compensar posibles diferencias de paralelismo .

Mástil compacto construido en acero A-37 de 6 mm , con peldaños de escalamiento .

A continuación exponemos los resultados obtenidos en términos técnicos , comerciales y economicos , en las pruebas estacionarias y de faena , en nuestra presentación en Expocorma y finalmente una comparación de costos reales versus presupuestados .

## 1. PRUEBAS ESTACIONARIAS :

En nuestra fábrica se realizaron diferentes pruebas en los siguientes componentes , utilizando para ello un tractor agrícola de baja potencia :

- Bombas hidráulicas : se efectuaron las siguientes correcciones :

a) A la bomba hidráulica de uso motriz se le cambió el tipo de sellos , ya que no soportaron la presión de trabajo , y se le fabricó un pistón de diferente material y dimensiones . También se cambió el líquido hidráulico .

b) Utilizando el freno de los tambores correspondientes se trabajó con los acoplamientos , revisando el funcionamiento ante un aumento excesivo de temperatura por roce . Se aumentaron las tolerancias y se proporcionaron ranuras de ventilación .

c) Ambos frenos de cinta se acomodaron a sus tambores y se efectuaron las regulaciones correspondientes .

- Acoplamiento de embragues
- Freno de tambor línea de arrastre
- Freno de tambor línea aérea

En general , estas pruebas sirvieron para controlar el funcionamiento de los engranajes y rodamientos en cuanto a nivel de ruido , lubricación , temperatura, ajuste y posibles vibraciones .

## 2. PRUEBA COMERCIAL : PRESENTACION EN EXPOCORMA 95

El prototipo desarrollado fue presentado en la V Feria Internacional Expocorma 95 , realizada cerca de Concepción entre el 22 y 28 de Noviembre pasado .

La torre causó gran expectación , pués tradicionalmente sólo se han exhibido 2 marcas , Koller y Urus , que esta vez también estaban presentes .

Los propios dueños de ambas empresas visitaron nuestro stand para interiorizarse del desarrollo chileno .

Cabe destacar también la visita del Sr. Ministro Vicepresidente de CORFO , Sr. Felipe Sandoval , quien se mostró muy motivado por el nivel tecnológico de nuestros equipos .

Respecto de las virtudes que resaltaron contratistas y ejecutivos forestales respecto de la torre , podemos señalar :

- buena altura de mástil , permitiendo incluso el uso de la torre en talas rasas pulpables ; la mayor altura reduce la necesidad de soportes intermedios , como también permite un mejor aprovechamiento del camino como cancha de trozado, ordenamiento y almacenamiento de madera

- fabricacion robusta permite esperar una mayor vida útil

- intercambiabilidad de componentes reducirá los tiempos con la unidad detenida

- correcta identificación de las virtudes y defectos de las marcas existentes para diseñar un modelo híbrido , que algunos graciosamente bautizaron como KOLRUS , es decir mitad Koller y mitad Urus .

Estos comentarios surgieron de la vista exterior del equipo , pues no se presentó ningún despiece del mismo .

Entre las principales inquietudes respecto de posibles debilidades , debemos mencionar :

- altura y robustez del equipo pueden significar un gran peso , que pueda ser demasiado para los 3 puntos del tractor , pudiendo ser necesario montar la unidad sobre un pequeño trailer .

- al no poder comprar el carro a Tecfor , puede que aumenten los costos de servicio técnico , pues tendrían que ir 2 empresas a hacer la mantención . En todo caso todos reconocieron que estas son decisiones de compra independientes .

Una forma de medir el interés que despertó la torre es a través del número de interesados en probar la unidad en sus faenas . Entre ellos podemos mencionar a Forestal Mininco / Concepción , Forestal Chile y Forestal Celco . Mantuvimos nuestra decisión anterior de realizar las primeras pruebas en Bosques de Arauco , por la mayor experiencia en madereo con torres que posee dicha empresa , para luego seguir con otras forestales para obtener a la vez una mayor difusión .

En el capítulo VIII presentamos la cotización tipo que entregamos a varios interesados que solicitaron información en la Expocorma , junto a otras de nuestra competencia , de donde se desprende una importante ventaja en precio de nuestra oferta .

### **3. PRUEBAS EN FAENA :**

Posteriormente a la Expocorma se realizaron las pruebas en un bosque de Bosques de Arauco , situado a 25 kms al sur de Concepción en la ruta a Coronel . La faena estuvo a cargo de Forestal Fasi Ltda , del empresario Sr. Juan Carlos Vera .

Estas se realizaron desde el 29 de Noviembre hasta el 23 de Diciembre , presentándose una serie de problemas técnicos , que fueron solucionándose en terreno por parte de nuestro personal de servicio técnico .

A continuación presentamos un resumen de los problemas presentados y soluciones dadas :

1.- Cilindro cable aéreo no levantó presión .

Solución : se cambió gomas y resortes internos , luego se purgó .

2.- El tambor del cable de arrastre no giró en un sentido al tirar cable con la mano y desconectó la transmisión .

Solución : se reguló balata del freno , se desarmó el conjunto de embrague y se armó , quitándole presión al rodamiento (soltando tuerca KM-10) .

3.- El tambor del cable aéreo no frenaba .

Solución : se reguló presión de balata de freno .

4.- El cable aéreo no tensaba .

Al aplicar la presión normal de la bomba 1.800 PSI aprox.

El tambor no era capaz de levantar el cable .

Esto se solucionó en parte : con el apoyo de un soporte de línea adicional , tensando en la parte correspondiente el tambor totalmente libre . Aplicando presión por sobre los 2.000 PSI , es decir la aguja del reloj llegando a tope . Aquí el cable logró tensar , pero no completamente .

5.- El cable de arrastre no tiraba el carro .

Solución : se le aplicó la misma fuerza del cable aéreo sobrepasando los 2.000 PSI . Esto trajo como consecuencia que se desarmara la bomba y se doblara el pistón . Se cambió el diseño (ver punto siguiente) .

6.- Ambos tambores se calentaban demasiado .

Debido al acoplamiento del disco embrague sin la presión suficiente , esta patinaba en falso calentándose el sistema .

Cabe como conclusión , que ambos embragues no trabajaron con la presión suficiente sobre sus discos .

Se envió el conjunto completo de tambor y pistón de accionamiento a Santiago para su modificación , la cual consistió en aumentar al doble el área del pistón de acoplamiento y posibilitar el funcionamiento a mayor presión .

Las pruebas efectuadas en terreno sugirieron efectuar las siguientes correcciones en nuestra fábrica , para lo cual trasladamos la unidad a Santiago el día 28 de Diciembre :

- Trinquete de los tambores de los vientos con carga permanente para evitar la condición riesgosa al darse estos vuelta .
- Fijación del cable de los vientos en el inferior del tambor para que no tenga elementos sobresalientes .
- Refuerzo de los soportes del cilindro de plegado necesarios debido a la condición de operación brusca del mismo .
- Modificación del accionamiento de las bombas manuales para evitarle sobre esfuerzos al operador y reforzamiento de todos los mecanismos .
- Instalación de un resorte para el retorno rápido de la balata del freno de la línea de arrastre a su posición libre .
- Protección contra salida de cable en los dos tambores principales .
- Ubicación protegida de los mandos .
- Rotación del freno de la línea aérea y sobredimensionado de los mecanismos .
- Instalación de parrilla para mantener accesorios en los traslados .
- Dientes de trinquetes de las bombas de menores dimensiones para permitir desactivar los embragues más fácilmente .

Estas correcciones se están efectuando en la unidad prototipo para ser nuevamente probada , esta vez en una faena de Forestal Chile .

#### 4. RESULTADOS ECONOMICOS

A estas alturas los resultados económicos sólo pueden medirse por la comparación entre costos reales y presupuestados , debido a que no se han producido ventas del equipo . Por lo demás , como veíamos anteriormente , faltan por resolver algunos problemas menores .

A continuación presentamos una comparación entre los costos presupuestados y los reales por ítem y fuente de financiamiento .

<b>P R E S U P U E S T O</b>			
Financiamiento Partida de Costos	financ. Empresa	financ. Fontec	Cto. Total Proyecto
Personal de investigación	8.462	4.138	12.660
Personal de apoyo	4.740	4.740	9.500
Servicios, materiales, otros	0	14.380	14.380
Uso de bienes de Capital	3.273	1.403	4.676
<b>TOTAL DE MILES DE \$</b>	<b>16.475</b>	<b>24.681</b>	<b>41.156</b>
<b>R E A L</b>			
Financiamiento Partida de Costos	financ. Empresa	financ. Fontec	Cto. Total Proyecto
Personal de investigación	14.456	4.138	18.594
Personal de apoyo	7.922	4.740	12.662
Servicios, materiales, otros	-894	14.380	13.506
Uso de bienes de Capital	3.273	1.403	4.676
<b>TOTAL DE MILES DE \$</b>	<b>24.757</b>	<b>24.681</b>	<b>49.438</b>
	50,1%	49,9%	100.0%

Del análisis anterior desprendemos que el costo nominal fue de 20.1% superior, que habida una inflación de 8,9 y 8,3% en los últimos dos años , arroja un aumento de sólo 2,2% en el costo real en relación al presupuesto desde la fecha de su elaboración . Por otra parte , del total FONTEC financió aproximadamente un 50% y la empresa el restante 50%.

En general las principales diferencias en materia de costos surgen de aumentos en remuneraciones reales , de la participación de personal adicional de investigación , de las modificaciones realizadas y por realizar , y finalmente del deseo de probar un mes más del presupuestado el prototipo en faena ,para así asegurar su éxito comercial .

Por último es importante recordar que los costos de fabricar un prototipo son siempre muy superior a aquellos de productos fabricados en serie . Normalmente esta diferencia es 2 a 3 veces .

## VI ) IMPACTOS DEL PROYECTO

Los impactos económicos del presente proyecto han sido muchos y muy variados , afectando tanto a las empresas forestales , a sus trabajadores , a nosotros como empresa fabricante y por último algún grano de arena a la tendencia de crear industrias de apoyo a los sectores donde reconocidamente nuestro país tiene ventajas comparativas sustanciales .

En relación a los impactos que se espera tenga este proyecto en el sector forestal , podemos señalar los siguientes :

Incremento de productividad derivados de la mayor eficiencia de los equipos proyectados ; estos se determinan básicamente por la experiencia de la empresa en otros equipos , y dicen relación a un mayor rendimiento del operador al estar adaptado a sus requerimientos . Entregar a priori una cifra o porcentaje de mayor rendimiento sería aventurado , ya que el equipo aún no ha sido probado con todas sus modificaciones y en forma definitiva . Lo anterior , es relativo a la comparación de un equipo importado con respecto al que se pretende desarrollar localmente. Nuestra experiencia con otros equipos , como el trineumático es que los operadores lo prefieren y por ende su rendimiento operacional es mayor . Por ejemplo se han incluido consideraciones ergonómicas , como aire acondicionado, asiento hidráulico , mayor seguridad , todas ellas con repercusiones en el confort y por ende productividad del operador .

En cuanto a una reducción de costos de inversión se estima que para el usuario debería significar un ahorro del orden del 20% con respecto al importado , como se desprende de las cotizaciones presentadas en el capítulo VIII .

En relación a una probable reducción de costos de operación , esta solamente se podrá medir en el terreno , toda vez que el prototipo esté en operación . La experiencia indica que por los beneficios de adaptación y por ende de un mayor rendimiento del operador , deberían ser del orden del 5%.

El menor costo de repuestos también puede ser significativo ( al menos 20% ), dado que en el diseño se consideraron elementos de fácil obtención en el mercado local .

Talvez lo más importante , sin embargo , sea la mayor disponibilidad del equipo producto de la seguridad y rapidez en la obtención de los repuestos .

En relación a una mayor protección del medio ambiente forestal no se prevee que la tecnología local a ser desarrollada signifique una mayor protección . Esto si se compara con un equipo importado . Pero la reducción del valor de compra hará mas fácil reemplazar los sistemas con skidders , lo que evidentemente se verá reflejado en una mayor protección del suelo , o sistemas con bueyes muy intensivos en mano de obra no calificada , lo que reducirá el riesgo de incendio .

Un tercer y gran impacto industrial ha sido que por primera vez en Chile se ha desarrollado un equipo de éstas características , poniéndonos con ello en la vanguardia tecnológica latinoamericana . Ello demuestra el buen nivel en que se encuentra nuestra industrial metalmecánica y nuestra ingeniería .

Seguramente esto incitará a nuevas empresas a incursionar en el tema de bienes de capital , sustituyendo con ello importaciones .

Por último para nuestra empresa , ahora visto desde el punto de vista del fabricante y comercializador , el impacto es doble , pues nos ha permitido un gran salto tecnológico al agregar este nuevo producto a los ya existentes , pero de igual importancia , nos permitirá satisfacer la demanda por torres de raleo de nuestros actuales clientes propietarios de cargadores trineumáticos , ya que ambos equipos son complementarios . Esto puede conllevar importantes ahorros en servicio técnico a dichos clientes .

## VIII ) COTIZACIONES

Concepción , Noviembre de 1995.

Señor

Presente

De acuerdo a lo solicitado por Usted , nos es muy grato cotizar :

**PRODUCTO** : 1 Torre de madereo **TECFOR** especial para faenas de raleo , consistente en :

- estructura para montar en 3 puntos de tractor y conectar a toma fuerza
- winchblock con tambores para cable aéreo 5/8 " de 350 metros y cable de arrastre 3/8 " de 400 metros
- mástil compacto y abatible hidráulicamente , de 8,4 metros de altura
- capacidad de arrastre 1.500 kgs.
- 4 tambores para vientos , de accionamiento manual
- excluye cables , carro y aquellos accesorios específicos a éste , como son soporte intermedio , polea de alta velocidad y elementos de anclaje
- demás especificaciones en hoja adjunta

**PRECIO DE VENTA** : US\$ 22.500 + IVA

- 8% correspondiente a crédito fiscal ley 18.634 US\$ 1.800

-----  
Neto US\$ 20.700

**CONDICIONES DE PAGO** : Contado , financiamiento leasing .  
**PLAZO DE ENTREGA** : 2 meses .  
**VALIDEZ DE LA OFERTA** : 30 días .

Esperando que la presente tenga una buena acogida , saluda atentamente ,

Alfredo Kunze Sch.  
Gerente General

## ESPECIFICACIONES TECNICAS TORRE DE RALEO TECFOR

### CAPACIDADES :

Tambor línea de arrastre : 400 mts. cable de 3/8 "

Tambor línea aérea : 350 mts. cable de 5/8 "

Tambores vientos : 4 x 40 mts. cable de 5/8 " , todos con zona de tensado .

Capacidad de arrastre : 1.500 kgs.

Altura de mástil : 8,40 mts. , abatible hidráulicamente .

Peso de la unidad ( sin cables ni carro ) : 1.200 kgs. aproximadamente .

Velocidad de tracción : 3 mts./seg.

### OPERACION :

Para ser acoplada a tractor mediante 3 puntos .

Accionada por toma fuerza tractor de 540 rpm.

Frenos de cinta con balatas de asbesto , accionado mecánicamente el de la línea aérea e hidráulicamente el de la línea de arrastre .

Embrague tipo monodisco seco , plano , de fácil reposición .

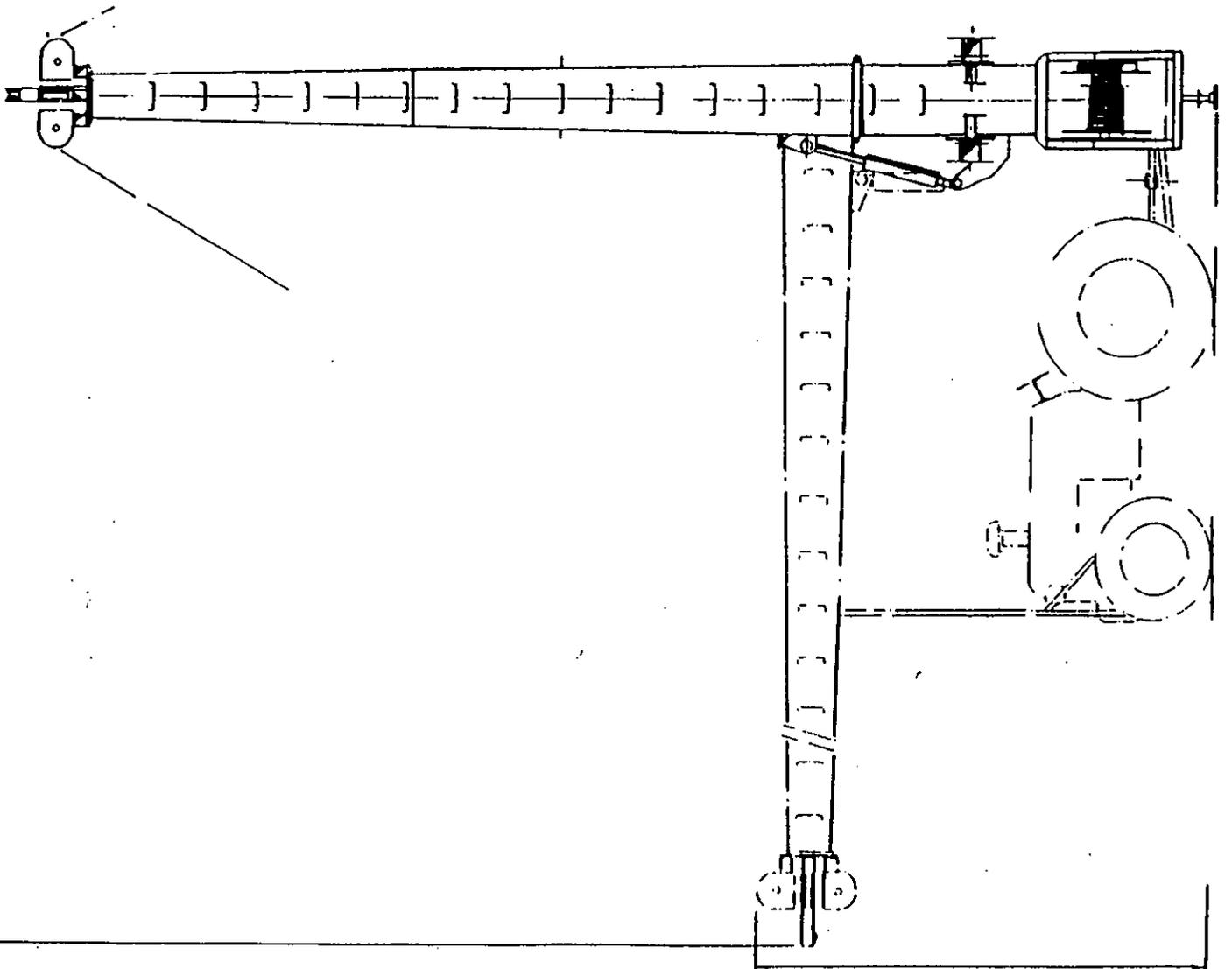
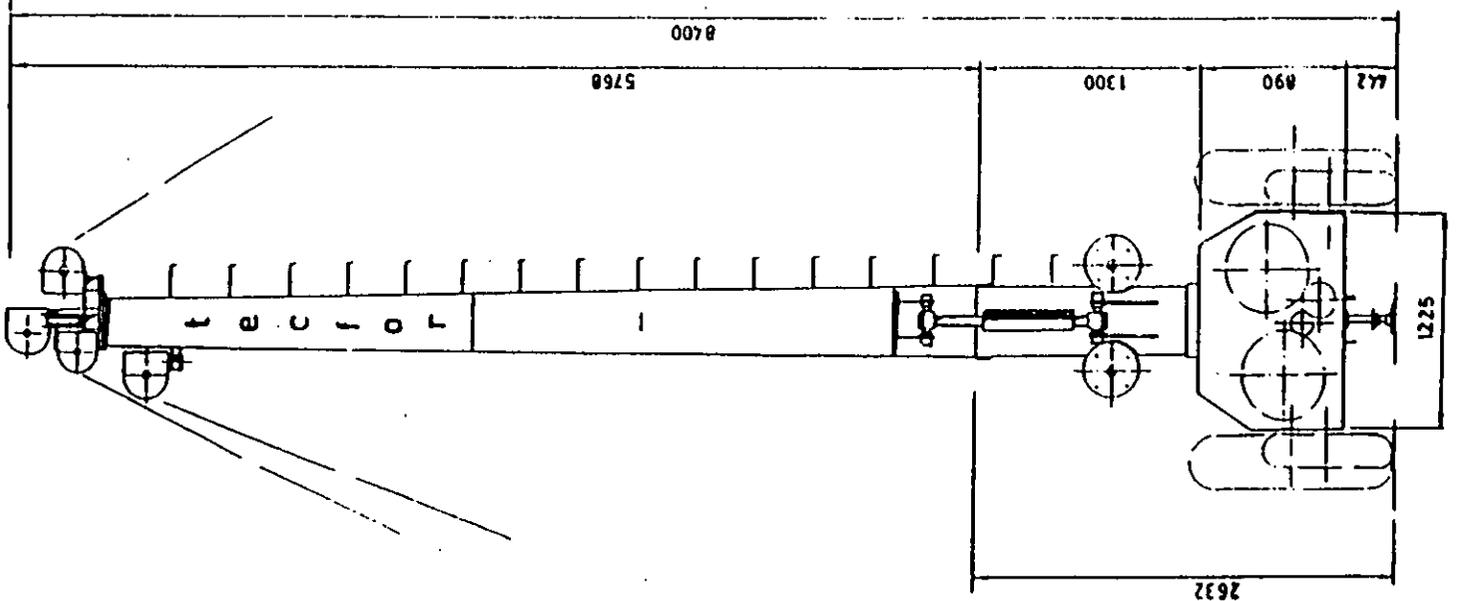
Control de embragues mediante sistema hidráulico accionado manualmente . Todos los componentes intercambiables .

Pulpo compuesto por poleas para los vientos , línea aérea y de tracción orientables en 30° , montados sobre bujes de bronce , salvo el para la línea de arrastre que lo está sobre rodamientos .

Reducción de rpm de tractor mediante engranajes rectos lubricados con grasa .

Winchblock con rodamientos autoalineables para compensar posibles diferencias de paralelismo .

Mástil compacto construído en acero A-37 de 6 mm , con peldaños de escalamiento .



Santiago ,

de 1993.

Señor

Presente

De acuerdo a lo solicitado por Usted , nos es muy grato cotizar :

**PRODUCTO** : 1 torre de madereo Urus I UP , es decir para madereo monte arriba , consistente cada una en :

- estructura para montar en 3 puntos de tractor agrícola y conectar a toma fuerza , completa con tambores para cable portante y tractor ( se excluyen cables )
- altura mástil desde el suelo 8 metros
- 4 tambores de accionamiento manual para vientos
- 1 carro Fall-block completo (mecánico , con topes)
- todos los accesorios estándares incluyendo un soporte intermedio , polea de alta velocidad y elementos de anclaje

**PRECIO DE VENTA UNITARIO :**

CIF	US\$	21.115	US\$	25.000
			DIRECHOS +11%	2.750
				<hr/>
				27.750
			GASTOS + 47	1.000
				<hr/>
				28.750

Carro automático Stuefer para 2 tons. modelo HSK 2.000

US\$ 13.350

En virtud de la ley 18.634 los derechos de aduana pueden ser diferidos .

**Nota** : En el valor de la máquina se incluye la asistencia en terreno durante la puesta en marcha , asesoría en el montaje y entrenamiento del equipo , durante un período de 5 días . En caso que el equipo fuera a trabajar fuera de la zona de Concepción , el cliente proveerá la alimentación y alojamiento para la persona que efectuará esta asistencia .

**CONDICIONES DE PAGO** : carta de crédito o leasing

**PLAZO DE ENTREGA** : 1 mes en fábrica en Sudáfrica

**VALIDEZ DE LA OFERTA** : 30 días .

Esperando que la presente tenga buena acogida , le saluda atentamente a Ud.,

Gerente General



LAS VIOLETAS HUERTO 15  
SAN PEDRO  
TELEFONO (41) 373650  
FAX (41) 373649  
CONCEPCION

**TORRE DE MADEREO K-300  
PARA MONTAR SOBRE TRACTOR**

1 Torre de madereo marca Koller modelo K-300 para montar en tractor, completa con cables.		ö\$ 279.700.-
		US\$ 28.181
1 Carro automático Koller modelo SKA-1. 1,5		111.900.-
2 Soportes intermedios	5.220.-	10.440.-
3 Roldanas montaje 001-12	1.602.	4.806.-
6 Cinturones Polyester 040-01	430.	2.580.-
1 Trepadora con cinturón		4.660.-

Moneda: Chelines Austriacos.  
Valores F.O.B. Puerto Alemán  
Flete aproximado US\$ 2.000.

Flete US\$ 2.000  
seg. US\$ 500  
CIF US\$ 30.000  
14%  
INTERNATO US\$ 34.200  
- CABLES US\$ 2.000  
32.200

9,925 ö\$ / US\$  
\$ 750.000

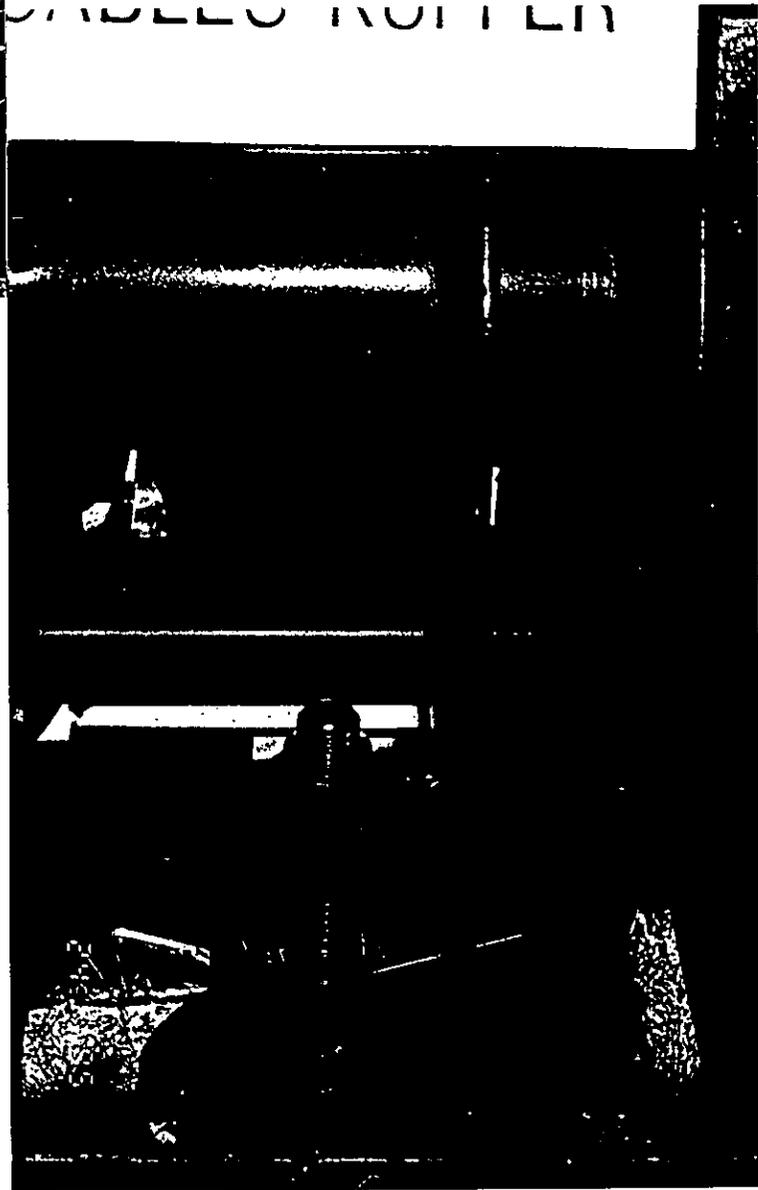
CIBER... 0000

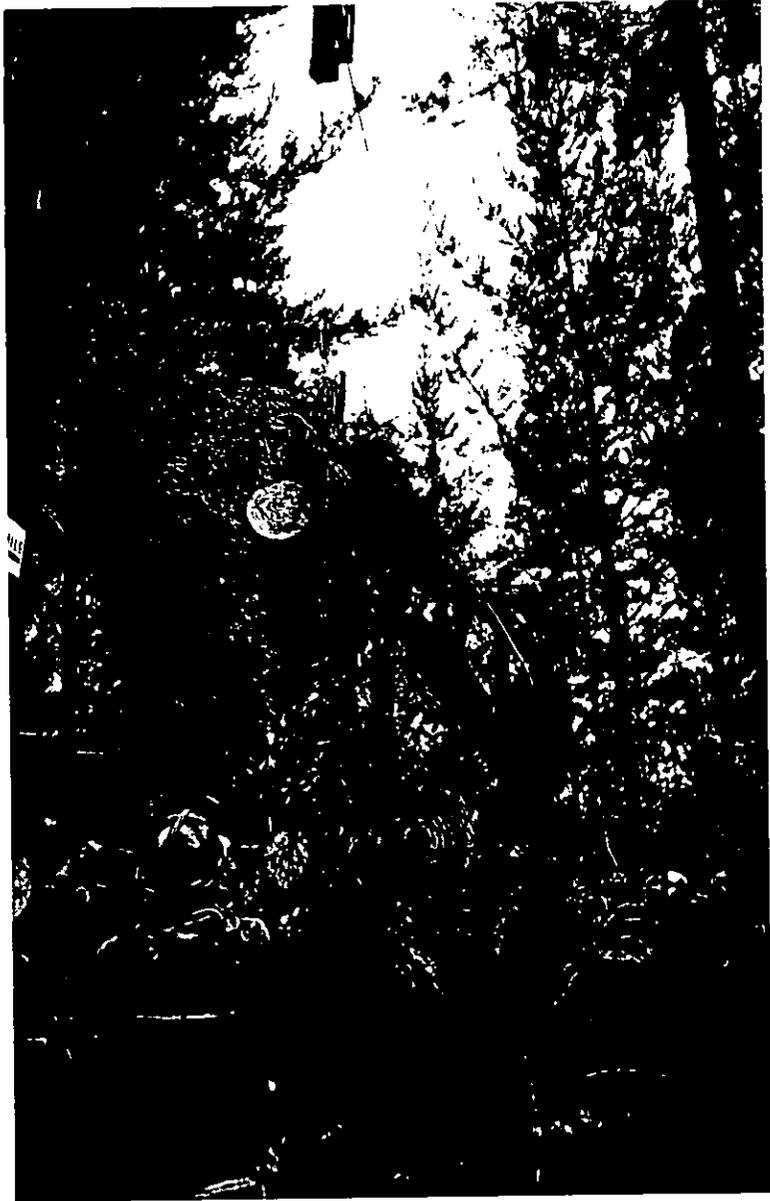
VII) FOTOS





CABLES ROTTER





VII) FOTOS

