



0003823

L41
INFOR.

INFORME DE TRACTORES

FORESTALES ARTICULADOS

**BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL**

**INSTITUTO FORESTAL
DIVISION FORESTAL
Sección Explotación
1 9 7 2**

INFORME DE TRACTORES
FORESTALES ARTICULADOS

INSTITUTO FORESTAL
DIVISION FORESTAL
Sección Explotación

1 9 7 2



INDICE

=====

	Página
ANTECEDENTES	1
CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES DEL TRACTOR FORESTAL ARTICULADO	4
CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS SEGUN EL TIPO DE BOSQUE	7
OPINION DE LOS USUARIOS SOBRE LOS TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS	8
REPRESENTANTES DE TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS	11
REPRESENTANTES DE TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS QUE HAN INTERNADO TRACTORES AL PAIS	14
REPRESENTANTES DE TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS QUE NO HAN INTERNADO TRACTORES AL PAIS	16
CONCLUSIONES	19
APENDICE I COSTO HORARIO TRACTOR FORESTAL ARTICULADO 97 hp	22
APENDICE II ANTECEDENTES TECNICOS DE LOS TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS EN OPERACION EN EL PAIS	24

--- * ---



INFOR

ANTECEDENTES

Luego de un proceso de mecanización importante en las faenas de volteo y trozado, se ha observado una tendencia creciente a mecanizar las faenas de madereo, tendencia que obedece esencialmente a la necesidad de aumentar rendimientos y disminuir los costos de producción. En este proceso de mecanización se ha incorporado el tractor forestal articulado, máquina que por su elevado valor de compra y por ende su alto costo de operación, necesita estar avalado por un excelente servicio técnico y de repuestos, que aseguren continuidad y eficiencia en el trabajo.

Ha sido este último punto y el hecho de que actualmente haya 12 representantes de tractores forestales articulados, lo que ha movido a la Comisión Nacional de Mecanización Agrícola y al Instituto Forestal a evaluar esta situación para racionalizar la comercialización de esta maquinaria.

El Instituto Forestal inició en el año 1968 estudios de madereo mecanizado con un tractor forestal articulado introducido al país en base experimental.

Se organizaron desde entonces faenas en distintos tipos de bosques y luego de obtener datos concretos de rendimientos y costos se hicieron demostraciones con el objeto de dar a conocer los resultados favorables obtenidos y las características técnicas y de operación de la máquina. Posteriormente, y en la medida en que la introducción del equipo lo hizo necesario, el Instituto programó cursos de capacitación de mano de obra, a nivel técnico y obrero, a fin de formar supervisores y operadores en el uso y mantenimiento de tractores articulados.

En la actualidad hay 52 tractores forestales articulados en operación, adquiridos tanto por empresarios privados como por organismos estatales, y se prevé un aumento importante en los próximos años.

A fines de 1971 el Instituto Forestal adquirió una nueva máquina más evolucionada en sus características técnicas, con el fin



de estudiar la incidencia que dichas características tienen en la operación, rendimientos y costos de producción y establecer nuevos usos y limitantes de operación.

En los cuadros 1,2,3, y 4 se entregan datos de rendimientos y costos obtenidos en las faenas realizadas y que serán publicados próximamente en el Informe Técnico 40. Junto con este informe se publicará un manual sobre tractores forestales articulados.

Cuadro 1. Rendimiento por hora de las faenas de madereo con tractor forestal articulado en plantaciones de Pino insigne

Distancia m	RENDIMIENTO m ³ /h		
	Fundo La Araucana Prov. Arauco	Fundo Pinares Prov. Concepción	Fundo Pishuínco Prov. Valdivia
100	-	28,7	27,2
200	-	25,6	24,0
300	18,6	23,1	21,5
400	16,0	21,1	19,4
500	14,1	19,3	17,7
600	12,6	17,9	16,3
700	11,4	-	15,1
800	10,4	-	-
900	9,5	-	-

Cuadro 2. Costo por metro cúbico de las faenas de madereo con tractor forestal articulado en plantaciones de Pino insigne.

Distancia m	COSTO E°/m ³ (Abril 1972)		
	Fundo La Araucana Prov. Arauco	Fundo Pinares Prov. Concepción	Fundo Pishuínco Prov. Valdivia
100	-	5,96	6,29
200	-	6,66	7,09
300	9,34	7,36	7,89
400	10,84	8,06	8,69
500	12,34	8,76	9,49
600	13,34	-	10,29
700	15,34	-	11,09
800	16,84	-	-
900	18,34	-	-



Cuadro 3. Rendimiento por hora de las faenas de maderero con tractor forestal articulado en bosque nativo.

Distancia m	RENDIMIENTO m ³ /h		
	Fundo Arquihue Prov. Valdivia	Hacienda Monte Alto Prov. Magallanes	Reserva Forestal Malalcahuello Prov. Malleco
400	-	-	19,45
600	-	-	16,23
800	-	-	13,92
1000	-	9,40	12,19
1200	-	8,82	10,84
1400	16,20	7,80	9,76
1600	14,80	7,20	-
1800	13,60	-	-
2000	12,60	-	-

Cuadro 4. Costo por metro cúbico de las faenas de maderero con tractor forestal articulado en bosque nativo.

Distancia m	COSTO E°/m ³ (Abril 1972)		
	Fundo Arquihue Prov. Valdivia	Hacienda Monte Alto Prov. Magallanes	Reserva Forestal Malalcahuello Prov. Malleco
400	-	-	8,47
600	-	-	10,15
800	-	-	11,84
1000	-	17,57	13,52
1200	-	19,37	15,20
1400	10,45	21,17	16,89
1600	11,45	22,97	-
1800	12,45	-	-
2000	13,45	-	-

Los datos de costo fueron calculados en base a un costo horario de E° 172,17 para plantaciones y E° 164,81 para bosque nativo, por concepto de costo de operación de un tractor de 97 hp con transmisión mecánica (Apéndice I).



En el presente informe se entregarán los antecedentes reco
gidos a través de encuestas hechas a los representantes y usuarios de
tractores forestales articulados así como experiencias recogidas duran
te las visitas realizadas a la casi totalidad de los tractores que es-
tán operando en Chile en las distintas zonas forestales del país.

CARACTERISTICAS TECNICAS GENERALES DEL TRACTOR FORESTAL ARTICULADO

El tractor forestal articulado es una máquina que está cons
tituida por dos mitades de chasis unidas por un pasador central, que
les permite un desplazamiento de aproximadamente 42° con respecto al
eje longitudinal.

Está construido totalmente de acero con refuerzos en las
partes sometidas a esfuerzos críticos.

Sus ejes, tanto el trasero como el delantero, están espe-
cialmente diseñados para soportar las fuertes sollicitaciones que se pro
ducen normalmente durante la faena.

El peso total de estos tractores que fluctúan entre 4.000
a 10.000 kg, se reparte generalmente en 60 a 70% adelante y 30 a 40%
atrás. Cuando el tractor está sin carga el centro de gravedad está jus
to en el eje delantero y dicho punto se desplaza hacia el lugar en que
está el asiento del operador, cuando se carga.

Los motores provienen de distintas fábricas siendo el más
común el motor General Motors de la serie 53. La experiencia nos indi
ca que para faenas en el área pinera se requieren máquinas capaces de
generar una potencia mínima de 90 hp y 120 hp para faenas en el área
del bosque nativo.

Una de las principales características de este tipo de trac-
tores es el sistema de dirección articulada, el cual permite un pequeño
radio de giro y amplias facilidades para desplazarse en el interior del
bosque.

El sistema más común de articulación está formado básicamente por dos pasadores colocados en posición vertical uniendo los dos cuerpos del chasis. Este sistema va acompañado de un mecanismo de oscilación del eje delantero, en que el tren de ruedas va unido al chasis por un pivote central que permite que el motor se mantenga en posición casi horizontal siendo el tren de ruedas el que oscile ante los obstáculos del terreno.

Para accionar la dirección propiamente tal existen uno o dos cilindros hidráulicos de doble efecto cuyo control se efectúa a través de un volante o una palanca.

La transmisión de estos tractores puede ser mecánica o automática, y esta última es la que se incorpora a aquellos de construcción más moderna. La transmisión automática proporciona una mayor suavidad y mayor protección a la unidad motriz dado que no hay rozamiento mecánico y todos los golpes, exceso de carga y tirones son absorbidos por el convertidor de torque. Estas características hacen que se recomiende la transmisión automática, sin que, en ningún caso se pretenda excluir a la transmisión mecánica por cuanto es también un buen sistema y de menor costo.

Actualmente sólo algunas fábricas ofrecen tractores con transmisión mecánica y éstos tienen la potencia limitada a sólo a un máximo de 100 hp. Los de mayor potencia traen todos transmisión automática.

En los diferenciales se instala un sistema de bloqueo "no Spin" que impide que alguna de las ruedas patine en forma independiente. Este sistema hace que las ruedas trabajen solidarias, como movidas por un solo eje, cuando las condiciones del terreno así lo exigen.

Los frenos pueden ser de disco o de tambor y generalmente están montados sobre la transmisión para evitar el efecto nocivo del agua y del barro.



Los neumáticos están especialmente diseñados para faenas forestales y son de gran diámetro. Esta característica es muy importante pues se obtiene una mayor distancia entre el suelo y los diferenciales, lo que permite que el tractor se desplace con mayor facilidad en el interior del bosque. Hay un tipo especial de neumático llamado de alta flotación, que es más ancho, el cual es adecuado para trabajar en terrenos blandos y/o fangosos.

Según las condiciones de suelo, es útil el uso de cadenas en los neumáticos. Hay algunos tipos especiales para mejorar la tracción, otros que solo proporcionan protección, y modelos en que se han combinado ambas características.

Entre los accesorios del tractor forestal está la pala frontal que va montada en el eje delantero o en el chasis y es accionada por dos cilindros hidráulicos de doble efecto. No está diseñada para hacer caminos y debe utilizarse sólo para mover obstáculos, abrir huellas y apilar trozos.

Otro accesorio es el huinche el cual tiene como función transmitir al cable la potencia necesaria para acercar y dejar suspendidos en el arco maderero integral los árboles volteados en el bosque.

El huinche debe dotarse de un cable con alma de acero, especial para faenas de arrastre. Además del cable se usan los estrobos, elementos que se colocan en el árbol o trozo para posteriormente engancharse en los deslizadores del cable principal que es enrollado por el huinche.

Con respecto a los estrobos cabe destacar que existen varios tipos, siendo el más común aquel formado por un cable, cuya longitud depende de la clase diamétrica promedia del bosque, un deslizador y dos topes de acero en cada extremo del cable. En el cable principal del huinche hay también algunos deslizadores en los cuales se engancha el extremo libre del estrobo.



CARACTERISTICAS TECNICAS DE LOS TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS, SEGUN EL TIPO DE BOSQUE

En base a la experiencia del Instituto Forestal y a la información entregada por los propietarios hemos fijado las características que se consideran más adecuadas para aquellos tractores que trabajarán en bosque nativo y plantaciones de pino insigne.

Hay que señalar que estos datos se entregan a modo de recomendación y en ningún caso se pretende descalificar otras características que pueden ser recomendadas por los representantes.

Bosque Pino insigne

Bosque nativo

Potencia motor

Mínimo 90 hp

Mínimo 120 hp

Transmisión

Automática

Automática

Bloque de diferencial "no Spin"

En ambos ejes

En ambos ejes

Frenos

De disco

De disco

Neumáticos

Tipo = Nylon especial
para madereo

Tipo = Nylon especial
para madereo

Si las condiciones de trabajo son muy duras para los neumáticos (piedras, quila gruesa y aguda) existen otros dos tipos más adecuados que el nylon:

"Shredded Wire" : Caracterizado por tener una malla de alambre.

"Steel Guard" : Que posee una pieza de acero interior la cual le proporciona una extraordinaria protección.



Huínche

Fuerza de arrastre

Mínimo 9.000 kg

Mínimo 12.000 kg

Medida cable del huínche

5/8 pulgadas

3/4 pulgadas

OPINION DE LOS USUARIOS SOBRE LOS TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS

A fin de hacer más objetivo y completo este informe se realizó una visita a casi todos los usuarios de tractores forestales articulados para obtener su opinión acerca de la operación, características y el servicio prestado por los representantes. Este último aspecto se analizará en el capítulo correspondiente.

En relación a la operación todos los usuarios coincidieron en señalar las excelentes cualidades que presentan los tractores articulados para trabajar en condiciones difíciles de terreno y clima, lo cual permite ampliar la temporada de madereo sobre el período de madereo tradicional con bueyes. En la mayoría de los casos existía interés de ampliar la dotación debido a los resultados positivos obtenidos.

El análisis de las características mecánicas durante la visita en terreno permite concluir que todos los tractores se ajustan a un mismo padrón de construcción y han tenido un comportamiento mecánico que se puede calificar como bueno. Este planteamiento fue enfatizado por aquellos propietarios que poseen una mejor organización y por lo tanto están en condiciones de hacer un mejor mantenimiento preventivo. Casi todos los tractores han tenido fallas de poca importancia, que son de ocurrencia habitual y de solución relativamente sencilla. Algunos han tenido fallas que salen un poco de lo normal, pero éstas son claramente atribuibles a problemas de operación. Aquí surge otra conclusión y es que a los operadores se les ha hecho una capacitación deficiente y en muchos casos ha sido nula.



El promedio bajo de horas de operación de los tractores (más o menos 2.000 h) hace que los representantes no hayan sido requeridos a fondo en cuanto a servicio técnico y repuestos. Sin embargo, hay tractores que en ocasiones han debido detenerse por falta de repuestos menores.

Hay propietarios que por desconocimiento o mala organización han tenido problemas con repuestos de mantenimiento habitual tales como, correas de alternadores, filtros, carbones, etc., y en este sentido no pueden culparse en forma absoluta al representante de la máquina.

Los más graves problemas que existen en la actualidad son la falta de neumáticos razón por la cual gran parte de los tractores están en peligro de parar y, la falta de estrobo, elementos indispensables sobre todo para aquellos tractores que trabajan en el área de plantaciones.

En el cuadro 5 se detalla la cantidad de tractores internados al país, sus marcas, modelos y respectivos propietarios.



Cuadro 5

Propietario	Marca	Modelo	Cantidad
Agrícola y Forestal Colcura S.A.	Timberjack	230-C	2
Emasil industria de terciados S.A.	"	230-C	1
Maderas Sta. Teresita	"	230-C	1
Nicolás Mladinić	"	230-D	2
Agrícola y Forestal Jauja	"	230-D	2
Mario Correa	"	230-D	1
Omar Fressard	"	404	1
Sociedad Agrícola de la Reforma Agraria *	"	404	1
Bosques e Industrias Madereras S.A.	"	404	1
Corporación Reforma Agraria	"	404	8
Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	"	404	2
Proyecto FAO-SAG	"	404	1
Sociedad Agrícola de la Reforma Agraria *	"	330	1
Forestal Pilpilco	"	-	1
Corporación Reforma Agraria	"	404	14**
Corporación Reforma Agraria	"	230-D	6**
Forestal Arauco	Clark	Ranger 664	15
Instituto Forestal	"	Ranger 666	1
Pablo Korach	"	Ranger 666	1
Andrés Fried	Pettibone	Master 7	1
Complejo Forestal y Maderero Panguipulli	"	Master 7	1
Forestal Pilpilco	"	Master 6	1
Emasil Industria de Terciado S.A.	John Deere	JD-440	1
Impregnadora de Maderas de Chile S.A.	John Deere	JD-440	1
Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones	Kockum	KL-820	1
Luis Galindo	"	KL-820	1
Gildemeister	Cameco	305	1
Eduardo Salgado	International	S-7 B	1
TOTAL			72

* Sociedad Agrícola de la Reforma Agraria hacienda Bío-Bío.

** Tractores pedidos que no han llegado aún al país.



En el Apéndice II se incluirá un cuadro con las caracterís ticas técnicas principales de los modelos de tractores anteriormente citados.

REPRESENTANTES DE TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS

A través de encuestas directas realizadas por el Instituto Forestal y los contactos efectuados por los representantes con el Instituto se ha podido constatar la existencia de 14 representantes de tractores forestales articulados. De estos 14 hay 7 que han internado máquinas al país y al momento de la encuesta 3 de ellos manifestaron su deseo de no continuar con la representación del tractor.

Estas firmas son las siguientes:

Cuadro 6. Firmas que no continúan con las representaciones.

Representante	Marca tractor	País fabricante
Mauricio Hochschild S.A.C.I.	Kockum	Suecia
Ricardo Besa S.A.C.I.	John Deere	U.S.A.
Empresa Industrial y Comercial Tecna S.A.	Volvo	Suecia

Cabe hacer notar que la firma Solecia Ltda. es la represen tante directa de la fábrica sueca Kockum Soderhamn, pero dicha firma no tenía los elementos como para enfrentar responsablemente la venta de tractores forestales articulados, razón por la cual la cedió a Maurico Hochschild S.A.C.I. En la actualidad Solecia Ltda. es, otra vez, representante del tractor forestal Kockum.

Similar es el caso de la firma Ricardo Besa S.A.C.I. El re presentante de la fábrica John Deere es Gildemeister S.A.C.I., pero da do que esta firma es representante de equipos similares de la fábrica Caterpillar tuvo que ceder los equipos John Deere, tales como palas me-

cánicas, retroexcavadoras, tractores forestales, etc. a Ricardo Besa S.A.C.I. Por problemas de tipo comercial esta firma abandonó la representación de maquinarias.

En el cuadro 7 se ha incluido la lista de representantes de tractores forestales articulados.

Cuadro 7. Representantes tractores forestales articulados

Representante	Marca tractor	País fabricante
'Galindo Ovalle Ltda.	' Timberjack	' Canadá
'Distribuidora Cummins Diesel S.A.C.I.	' Clark	' Canadá
'Lorca Castillo S.A.	' Pettibone	' U.S.A.
'Maquinarias CODINA	' Case	' U.S.A.
'S.A.C. Saavedra Benard	' International	' U.S.A.
'Gildemeister S.A.C.	' Caterpillar	' U.S.A.
'Massey Ferguson Chile Ltda.	' Massey Ferguson	' U.S.A.
'Solecia Ltda.	' Kockum	' Suecia
'Raab Rochette S.A.C.I.	' Can Car	' Canadá
'Empresa Industrial y Comercial Carlos Prieto "ORCO"	' Latil	' Francia
'Goldenberg y Cía.	' Mountain Logger	' U.S.A.
'Remi Ltda.	' Lokkeri	' Finlandia



En el cuadro 8 se detalla el número de tractores vendidos por año y la correspondiente firma vendedora.

Cuadro 8. Tractores forestales articulados vendidos según representante.

REPRESENTANTE	A Ñ O						TOTAL
	1967	1968	1969	1970	1971	1972	
'Galindo Ovalle Ltda.	3		4	12	2	24	45*
'Distribuidora Cummins Diesel S.A.C.I.		1		15		1	17
'Lorca Castillo		1	2				3
'S.A.C. Saavedra Benard		1					1
'Gildemeister S.A.C.		2		1			3**
'Mauricio Hochschild S.A.C.I.***	2		1				3
TOTAL	5	9	6	26	1	25	72

* De los 45 tractores indicados solo hay 25 en el país. Los veinte restantes no habían ingresado en el momento de emitir este informe.

** Los dos tractores vendidos por Gildemeister S.A.C. en el año 1968 son marca John Deere, tractor que posteriormente fue representado por la firma Ricardo Besa S.A.C.I.

El tractor que aparece en el año 1970 de la firma Gildemeister S.A.C. es marca Cameco, y aún no ha sido vendido. En la actualidad Gildemeister representa tractores forestales articulados fabricados por Caterpillar.

*** Actualmente no es representante.

Para la descripción de los representantes y su servicio se dividirían en dos grupos de acuerdo a si han vendido tractores forestales articulados o no.

Debemos poner énfasis que esta agrupación no significa, que en el caso de una reducción de marcas, el primer grupo deba tener ventaja sobre el segundo. Este planteamiento se basa en que existen fir-

mas que no han traído aún tractores forestales articulados, pero tienen gran solvencia incluso mayor que aquellos representantes que han internado máquinas al país.

Si la decisión final es hacia la reducción de marcas, se considera que deben permanecer representantes de los dos grupos.

En las conclusiones se ubicarán los representantes de acuerdo a nuestra opinión en orden de eficiencia decreciente.

REPRESENTANTES DE TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS QUE HAN INTERNADO TRACTORES AL PAIS

Representante : Distribuidora Cummins Diesel S.A.C.I.
Marca tractor : Clark ranger
Unidades vendidas : 17
Servicio técnico : Taller central en Santiago dotado de todos los elementos necesarios para ofrecer un buen servicio.

Tres equipos móviles de servicio a terreno con los cuales efectúan visitas periódicas a todas las máquinas en operación (300 equipos Clark Michigan y aproximadamente 4.000 motores Cummins)

Repuestos : Poseen un buen stock para los cargadores, los que tienen elementos comunes con los tractores forestales.

Los usuarios califican el servicio técnico como muy bueno.

Representante : Luis Galindo Ovalle
Marca tractor : Timberjack
Unidades vendidas : 45
Servicio técnico : Taller central en Santiago, con pocos elementos para trabajar y dedicado fundamentalmente al servicio de grúas Hiab.



Personal : 3 mecánicos
1 operador
Convenio de servicio con el Sr. Jorge Pozo, dueño de un taller de embragues en Concepción.
Un equipo móvil de servicio a terreno.

Repuestos : Posee en la actualidad una cifra aproximada a los US \$ 12.000 para los tres modelos vendidos.

La opinión de los usuarios es en general desfavorable. CORA manifiesta no haber tenido problemas con el servicio técnico, sin embargo por el elevado costo que significa el servicio Timberjack, la mayoría de los problemas mecánicos son solucionados por el servicio técnico de Gildemeister S.A.C. Dado que CORA ha adquirido veinte tractores más, se hace indispensable que el Sr. Galindo instale un taller en la zona sur a fin de que asegure un servicio más rápido y de menor costo.

Representante : S.A.C. Saavedra Benard
Marca tractor : International
Unidades vendidas : 1
Servicio técnico : 15 estaciones de servicio en el país y ubicadas en las siguientes ciudades:
Antofagasta, La Serena, Valparaíso, San Felipe, Santiago, Rancagua, San Fernando, Talca, Chillán, Concepción, Los Angeles, Temuco, Valdivia, Osorno y Punta Arenas.

Repuestos : Declaran una cifra aproximada a los US \$ 830.000 para toda la maquinaria International. El tractor forestal tiene elementos comunes con otros equipos de la misma marca.

El usuario declara que no ha ocupado el servicio técnico y que ha tenido problemas con repuestos.



Representante : Lorca Castillo S.A.
Marca tractor : Pettibone
Unidades vendidas : 3
Servicio técnico : Taller central en Santiago con tres personas.
Buen servicio para sistemas hidráulicos.
Repuestos : Declaran mantener un stock básico permanente para cargadores "Cary-Lift" y tractores forestales.
(No dan cifra)

El usuario manifiesta que el servicio técnico no es bueno en general. Sin embargo, no han necesitado repuestos hasta el momento.

REPRESENTANTES DE TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS QUE NO HAN INTERNADO TRACTORES AL PAIS

Representante : Gildemeister S.A.C.
Marca tractor : Caterpillar
Servicio técnico : Poseen once estaciones de servicio a lo largo del país con un total de 350 personas. Los equipos de taller permiten la reparación total de la maquinaria agrícola e industrial.
Ubicación de los talleres: Arica, Antofagasta, Coquimbo, Concepción, Temuco, Valdivia, Osorno y Punta Arenas.
Repuestos : Declaran tener en stock una cifra aproximada a los US \$ 655.000.
El tractor forestal tiene elementos comunes a otros equipos Caterpillar.

Aunque no han vendido tractores marca Caterpillar, internaron al país dos tractores John Deere y un tractor marca "Cameco"

La representación actual del tractor forestal articulado marca Caterpillar, permite preveer un buen servicio, debido a los elementos comunes que tiene con respecto a la otra maquinaria de la misma marca.

Representante : Massey Ferguson Chile Ltda.
Marca tractor : Massey Ferguson
Servicio técnico : Trabaja con el servicio técnico de Servicio de Equipos Agrícolas Mecanizados SEAM.

En la actualidad el tractor forestal articulado representado por esta firma es de menor potencia que la recomendable, salvo en casos de bosques muy delgados, sin embargo están desarrollando máquinas de mayor potencia.

Representante : Maquinarias Codina Maco S.A.C.I.
Marca tractor : Case
Servicio técnico : Talleres en: Santiago, Concepción, Temuco, Osorno.

Además son representantes de General Motors cuyos motores están incorporados en la mayoría de los tractores forestales articulados operando en Chile. Se prevé un buen servicio.

Representante : Raab Rochette S.A.I.C.
Marca tractor : Can Car
Servicio técnico : Poseen buenos talleres para motosierras distribuidos a lo largo del país y una maestranza y fundición en Santiago en la cual trabajan 4 ingenieros y 150 operarios.

Representante : Remi Ltda.
Marca tractor : Lokkeri
Servicio técnico : Dado que recién tomaron la representación no tienen nada apropiado para el servicio de tractores forestales, pero poseen una bodega taller donde reparan y exhiben la maquinaria que actualmente representan (grúas hidráulicas).

En cuanto al diseño este tractor de origen finlandes presenta diferencias a la generalidad de



los tractores forestales articulados.

Representante : Goldenberg y Cía.

Marca tractor : Mountain Logger

Servicio técnico : Equipo móvil de reparación a terreno.

Representante : Organización Comercial Carlos Prieto

Marca tractor : Latil

Servicio técnico : Equipo móvil de reparación a terreno.

Representante : Solecia Ltda.

Marca tractor : Kockum

Servicio técnico : Aún no tiene. La instalación de un taller en Concepción depende de la decisión de la Comisión Nacional de Mecanización Agrícola, de analizar la comercialización de las motosierras Husqvarna.

En la actualidad representan el tractor Kockum de los cuales hay 3 en el país vendidos por Mauricio Hochschild S.A.C.I.



CONCLUSIONES

1. El tractor forestal articulado es una máquina especialmente diseñada para faenas de madereo, la cual, a través de una adecuada organización y una buena capacitación a supervisores y operadores, entrega resultados que se traducen en mayores rendimientos, menores costos por unidad de producción, y permite una mayor temporada de trabajo.
2. Su empleo ha demostrado un gran aumento en los últimos 5 años y se prevé una demanda mucho mayor en el futuro.
3. La mayoría de los tractores en operación son adecuados a las distintas condiciones de trabajo que hay en el país.
4. Todos los tractores han tenido un comportamiento mecánico calificado como bueno.
5. La opinión de los usuarios ha sido muy favorable y la mayoría de ellos desean incorporar un mayor número de unidades a sus faenas.
6. Todos los tractores tienen problemas graves con los estrobos y la mayoría con los neumáticos. Ambos elementos no se fabrican en el país. Hay que señalar que se fabrican otros tipos de estrobos para fines completamente diferentes, por lo tanto no debe haber restricciones de internación.
7. No puede entregarse la responsabilidad total de la máquina al representante; también debe haber una buena organización por parte de la empresa o persona que adquiera el equipo.
8. En la actualidad hay 12 representantes de tractores forestales de diferentes procedencias. Debido a que estos tractores son muy similares en su concepción mecánica y constructiva no es posible descalificar ninguna máquina desde un punto de vista técnico.
9. De los 12 representantes 4 han internado tractores forestales ar-



ticulados de las marcas que representan actualmente. Sin embargo este hecho no puede descalificar a los otros representantes entre los cuales existen firmas de mucha solvencia desde el punto de vista mantenimiento y servicio.

De los 4 primeros representantes solamente dos han internado sobre 17 tractores, los dos restantes han internado 1 y 2 tractores respectivamente, de modo que están en condiciones muy similares a los representantes que no han internado tractores al país.

En los cuadros 9 y 10 se indican los representantes de acuerdo a si han o no introducido tractores al país. Se han anotado en forma decreciente en relación a nuestra opinión sobre el servicio técnico, lo cual sería uno de los factores principales de calificación.

Cuadro 9. Representantes de tractores forestales articulados que han introducido tractores al país.

Posición	Representante	Marca	País origen	Números tractores vendidos
1	Distribuidora Cummins Diesel S.A.C.	Clark	Canadá	17
2	S.A.C. Saavedra Benard	Internatio nal	U.S.A.	1
3	Galindo Ovalle Ltda.	Timberjack	Canadá	25
4	Lorca Castillo S.A.	Pettibone	U.S.A.	3



Cuadro 10. Representantes de tractores forestales articulados que no han introducido tractores al país.

Posición	Representante	Marca	País origen
1	Gildemeister S.A.C.	Caterpillar	U.S.A.
2*	Massey Ferguson Chile Ltda.	Massey Ferguson	U.S.A.
	Maquinarias Codina	Case	U.S.A.
3	Raab Rochette S.A.C.I.	Can Car	Canadá
4**	Remi Ltda.	Lckkeri	Finlandia
	Coldenberg y Cía.	Mountain Logger	U.S.A.
	Comercial Carlos Prieto "Orco"	Latil	Francia
5	Solecia	Kockum	Suecia

* Se han ubicado a dos representantes en segundo lugar.

** Se han ubicado a tres representantes en cuarto lugar.

10. Estimamos que cualquiera decisión de reducción de marcas deben ser tomadas en conjunto con la Comisión Nacional de Mecanización Agrícola, Comité de Industrias Forestales de la Madera Celulosa y Papel y el Instituto Forestal, en base a los antecedentes y otros aspectos de interés nacional.



COSTO HORARIO TRACTOR FORESTAL ARTICULADO 97 hp

Valor compra	E° 483.844
Valor neumáticos	" 32.863
Valor a depreciar	" 450.981
Valor de compra accesorios:	
Cable (Nacional 30 m 5 /8"	" 1.110
Estrobos	" 138,00
Valor reventa (20% valor compra)	" 96.769
Vida útil tractor : 5 años : 7.700 h	
Vida útil neumáticos : 2.000 h	
Vida útil accesorios	
Cable : 300 h	
Estrobos: 150 h	

ABREVIATURAS

D	= Depreciación
I	= Valor de compra
R	= Valor de reventa
N	= Vida útil en años
n	= horas trabajo al año
t	= tasa de interés
IIMA	= Interés sobre la inversión media anual
VN	= Valor de los neumáticos



CALCULO

Costos fijos

E°/h

Depreciación

$$D = \frac{0.8 I - VN}{7.700} = \dots\dots\dots 46.86$$

Interés sobre la inversión media anual

$$IIMA = 0.000044 I \dots\dots\dots 21.29$$

$$\text{Patente} = \frac{250}{1.540} \dots\dots\dots 0.16$$

$$\text{Seguro} = \frac{3.890}{1.540} \dots\dots\dots 2.53$$

Total costos fijos E° 70.84

Costos variables

$$\text{Combustible} = 8 \times 0.80 \dots\dots\dots 6.40$$

$$\text{Aceites y lubricantes} = 60\% \text{ combustible} \dots\dots\dots 3.84$$

$$\text{Mantenimiento y reparación} = 60\% \text{ depreciación} \dots\dots\dots 21.65$$

$$\text{Depreciación neumáticos} = \frac{32.683}{2.000} = \dots\dots\dots 16.44$$

Depreciación accesorios

$$\text{Estrobos bosque nativo} \frac{VE}{150} \times 6 \dots\dots\dots 5.52$$

$$\text{Plantaciones} \frac{VE \times 14}{150} = \dots\dots\dots 12.88$$

$$\text{Cable} = \frac{VC}{300} = \dots\dots\dots 3.70$$

Total costos variables

Bosque nativo E° 57.55

Plantaciones 64.91

Costo mano obra

Costo horario

E°/h

$$\text{Salario tractorista : E° 24.000/año} \dots\dots\dots 15.58$$

$$\text{Leyes sociales (41.65\%)} \dots\dots\dots 6.49$$

$$\text{Salario estrobero E° 15.600/año} \dots\dots\dots 10.13$$

$$\text{Leyes sociales (41.65\%)} \dots\dots\dots 4.22$$

Costo mano obra E° 36.42

Costo horario total

Bosque nativo E° 164.81

Plantaciones E° 172.17



ANTECEDENTES TECNICOS DE LOS TRACTORES FORESTALES ARTICULADOS EN OPERACION EN EL PAIS (Marzo 1972)

Representante	Galindo Ovalle Ltda.			Distribuidora Cummins Diesel S.A.C.I.		Lorca y Castillo S.A.		Solecia Ltda.	No tiene	Saavedra Benard S.A.	Gildemeister S.A.C.
Marca	Timberjack			Clark Ranger		Pettibone		Kockum	John Deere	Inter.	Cameco
Modelo	230	330	404	664	666	Master 6	Master 7	KL-820	JD-440	S-7	Cameco
Motor											
Fabricante	GM	GM	GM	GM	GM	Ford	GM	Ford	John Deere	Inter.	Caterpillar
Modelo	3-53	3-53	4-53	3-53	4-53	172	3-53	592-E	-	D-188	V-3150
Número cilindros	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	8
Cilindrada cm ³	2.600	2.600	3.480	2.600	3.480	2.818	2.600	3.605	3.310	3.080	9.390
Potencia hp	97	97	130	97	130	58	97	65	70	70	165
R.P.M. Máx. hp	2.800	2.800	2.800	2.800	2.800	2.400	2.800	2.500	2.500	3.000	-
Combustible	D	D	D	D	D	G	D	D	D	D	D
<u>Dimensiones y Peso</u>											
Peso total kg	5.780	6.350	7.264	6.850	7.128	3.986	5.539	5.120	5.266	5.071	9.398
Largo m	5,31	5,70	5,72	5,28	5,28	4,72	5,31	5,35	5,23	5,29	6,24
Ancho m	2,46	2,65	2,43	2,34	2,36	2,13	2,34	2,32	2,28	1,87	2,64
Altura m	2,41	2,41	2,51	2,62	2,72	2,56	2,59	2,69	2,61	2,64	3,05
Radio de giro m	5,55	-	-	4,47	4,62	-	4,97	4,75	-	5,08	5,48
Altura al eje cm	61	66,26	68,58	-	-	-	-	-	-	60,96	50,8
Alt. al diferencial cm	53	55,88	58,42	-	-	-	48,3	48,00	46,00	-	-
<u>Datos Generales</u>											
Tipo de transmisión	M*	A	A	A	A	M	A	M	M	M	M
Velocidad máxima km/h	28,24	26,50	34,70	32,00	45,7	24,1	27,3	-	27,9	25,7	28,62
Neumáticos standard	18,4 x 34	18,4 x 34	18,4 x 34	16,9 x 30	18,4 x 34	16,9 x 30	18,4 x 34	16,9 x 30	16,9 x 30	16,9 x 30	-
Tipo de frenos	Tambor	Disco	Disco	Disco	Disco	Disco	Disco	Disco	Disco	Tambor	Disco
Ubicación de frenos	Cardán	Trans.	Trans.	Cardán	Cardán	Cardán	Trans.	Cardán	Cardán	Cardanes	Ruedas
<u>Huínche</u>											
	Hércules	Hércules	Gearmatic 19	Clark	Clark	Carco 12	Carco	Gearmatic 9	John Deere	Gearmatic 19	-
Fuerza de arrastre kg	9.980	9.980	14.530	11.760	15.760	5.500	5.500	4.900	7.854	6.096	9.988
Vel. de enrollado m/min.	90	121,8	121,8	66	66	-	-	69	48,4	-	33,5
Cap. de enrollado m	76	76	50	71	50	30	-	50	37,9	70	152
Diámetro cable pulg.	5/8	5/8	3/4	5/8	3/4	1/2	-	9/16	5/8	5/8	5/8
<u>Dirección</u>											
Tipo de accionamiento	Palanca	Palanca	Volante	Palanca	Palanca	Volante	Palanca	Palanca	Volante	Volante	Volante
Nº de cil. hidráulicos	1	1	1	2	2	1	-	1	2	1	2

* Mecánica

** Automática

