O I M T

ORGANIZACION INTERNATIONAL DE LAS MADERAS TROPICALES

DOCUMENTO PROVISIONAL DE PROYECTO

Nombre	ESTUDIO TECNOLOGICO Y DENDROLOGICO DEL GENERO SCHINOPSIS (ANACARDIACEAE) EN LA CHIQUITANIA Y EL CHACO BOLIVIANO
Número de Serie	PD 133/91 Rev.1 (I)
Original	ESPAÑOL

Preparado por	
Presentado por	GOBIERNO DE BOLIVIA
Duración	18 MESES
Esfera de Actividad	INDUSTRIAS FORESTALES
Gobiernos Colaboradores	
Organismos Ejecutores	CENTRO DE DESARROLLO FORESTAL DIRECCION GENERAL DE NORMAS Y TECNOLOGIA
Fecha Aproximada de Inicio	
Costo Aproximado del Proyecto	US$ 208.125
Fuentes de Financiación y Cantidades	
- Contribución de la OIMT	US$ 119.900 + 10,000 ITTO
- Contribución del Gobierno de Bolivia	US$ 88.225

Firmado

_____ _____

En nombre de la OIMT Fecha

_____ _____

En nombre del Gobierno de Bolivia Fecha

ESTUDIO TECNOLOGICO Y DENDROLOGICO DEL GENERO SCHINOPSIS (ANACARDIACEAE) EN LA CHIQUITANIA Y EL CHACO BOLIVIANO

I. OBJETIVOS

1.1. Identificar botánicamente y desarrollar la dendrología de las especies del género Schinopsis, en la zona de producción de durmientes comprendida entre la Chiquitania y el Chaco Boliviano.

1.2. Estudiar las características anatómicas, físicas y mecánicas, de durabilidad y contenido tánico de la madera del género Schinopsis, tendiente al uso como durmientes para ferrovías.

1.3. Aportar datos técnicos que ayuden a revisar y actualizar la norma boliviana N.B. 271-78. Durmientes de quebracho colorado.

2. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

- La escasez de información técnica de las maderas bolivianas se tradujo en una mala utilización del bosque natural y en una explotación selectiva de especies. En los últimos años se ha querido superar la situación a través de la promoción de las características y usos de maderas poco conocidas existentes en los bosques nacionales.

- La investigación tecnológica de las maderas bolivianas, se inició relativamente hace poco tiempo. A partir de 1976 se iniciaron los estudios dendrológicos, físicos, mecánicos de preservación, secado, trabajabilidad y anatomía de 25 maderas poco conocidas del bosque subtropical húmedo de Santa Cruz.

- La utilidad de esos trabajos de investigación en las maderas nacionales se hizo patente por un lado, en la promoción de un uso integral del bosque a través del empleo de varias maderas que eran consideradas "de poco valor" caso del Bibosi (Ficus glabrata), Palo Maria (Calophyllum brasiliense), Ochoó (Hura crepitans) y Verdolago (Terminalia amazonia) entre otras. Por otra parte, un aspecto destacable fué la familiarización de los técnicos nacionales en la aplicación de las normas internacionales vigentes para los estudios y ensayos en madera.

- A pesar de los antecedentes citados, aún falta mucho por hacer; existen varios problemas que afectan la comercialización interna y externa y el uso óptimo de varias otras maderas boliviana existentes en los diferentes tipos de bosque o formaciones ecológicas. Algunos de esos problemas pasamos a describirlos a continuación.

- Al comienzo de la década de 1950, con la construcción del ferrocarril Yacuiba-Santa Cruz a través de la Comisión Mixta - Argentino-boliviana, se han venido utilizando los durmientes de quebracho Colorado (género Schinopsis, probablemente S. Lorentzii o lo que es lo mismo, S.quebracho colorado); esta utilización de la madera se facilitó gracias al conocimiento previo que se disponía en la República Argentina sobre las características del quebracho y su uso como durmiente de ferrovía. La comercialización de ésta madera se incrementó especialmente en los últimos años a través de importantes contratos de exportación de durmientes a países vecinos.

- A nivel nacional, la Empresa Nacional de Ferrocarriles (ENFE) utiliza los durmientes del género Schinopsis en las redes ferroviarias del oriente y occidente del país.

- En 1978 se aprobó la norma boliviana N.B. 271-78. Durmientes de quebracho colorado, basada en la norma argentina IRAM FAL 95-57. Durmientes de quebracho colorado, Guayacán y Urunday. La norma regula la comercialización y el uso del quebracho colorado boliviano tanto a nivel del consumo nacional, como en las exportaciones de durmientes y ENFE la toma como base para clasificar la mercadería de sus compras.

- Ultimamente se ha venido intensificando una polémica en cuánto a la denominación correcta, las propiedades y uso de las diferentes especies del género Schinopsis en Bolivia. Esta polémica se debe en gran medida a la variación de los nombres comunes, de un lugar geográfico a otro, a la mayor variedad de especies que disponemos, algunas de ellas no existentes en territorio argentino y por lo tanto son poco mencionadas las características de esas especies en la bibliografía argentina; finalmente, la falta de estudios técnicos en la madera del género Schinopsis especialmente de las zonas productoras de durmientes, impide revisar y reactualizar la normalización vigente para los durmientes de quebracho colorado en el país, amén de constituir una traba potencial para la comercialización óptima de la madera en el exterior.

- Por ello, el presente estudio propone una investigación sistemática del género Schinopsis en la zona oriental del país, basándose el trabajo en normas internacionales de estudio, especialmente de Argentina (normas IRAM) para permitir una mejor evaluación de los resultados en consulta con los de bibliografía argentina, disponible sobre el tema.

- Finalmente, con la implementación y desarrollo del proyecto se podrán disponer de mayor y más amplias bases técnicas tanto para un Comité Técnico que ejecute la revisión y actualización de la norma boliviana vigente para la clasificación del

quebracho colorado, como también para establecer un sistema de control técnico de calidad, uniforme y aplicable tanto en la zona oriental como occidental.
Por último un punto importante del proyecto será capacitar personal nacional en el trabajo mismo y fortalecer la infraestructura de investigación de maderas en el país.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO

En los próximo capitulos se describe en forma general el proyecto, dándose énfasis en detalles de las diferentes actividades del Estudio y los costos del trabajo.

3.1. Localización.

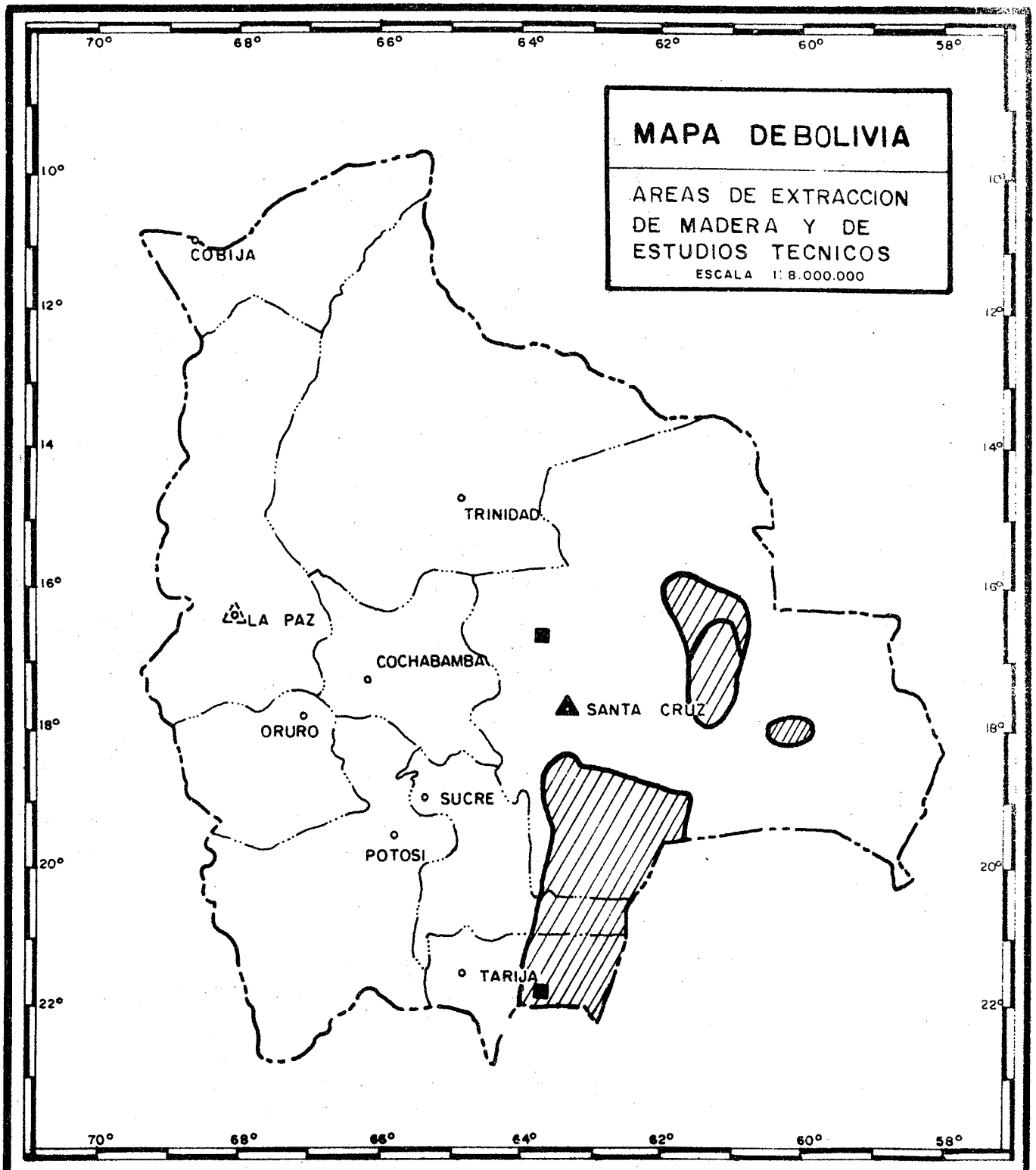
El proyecto está ubicado en los Departamentos de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija (ver mapa anexo).
La coordinación central del Proyecto tendrá por sede la ciudad de La Paz, en el Centro de Desarrollo Forestal, Av. Camacho 1471, 6° Piso, Casilla N° 8928, La Paz-Bolivia.

3.2. Participantes

El Centro de Desarrollo Forestal (CDF) es el organismo contraparte ante el ente financiero internacional de Proyecto.
Participan:

En la parte Administrativa del Proyecto; la Dirección General de Normas y Tecnología (DGNT), dependiente del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT), con sus oficinas en La Paz, Santa Cruz y Tarija.

En la parte técnica participarán: La Cámara de Productores de Durmientes, los Madereros de la Chiquitanía, las Unidades Desconcentradas del CDF (Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca) y en algunas labores técnicas, la DGNT-La Paz.



LEYENDA

- ZONAS DE EXTRACCION DE TROZAS
- CEMENTERIOS DE MADERA
- ESTUDIOS FISICOS MECANICOS Y DE ANATOMIA
- FUTURO CENTRO ADICIONAL PARA EL CONTROL DE CALIDAD Y ESPECIE DE SCHINOPSIS

3.3. Selección de Especies

En base a la bibliografía técnica disponible sobre el género Schinopsis (Meyer, Barkley, 1973)(*) 'a la comunicación mantenida desde hace algunos años con J.C. TINTO de Buenos Aires, con R. Lara de La Paz y M. Lozano de Santa Cruz, - además de visitas realizadas por S. Viscarra en la Chiquitania y el Chaco en 1989, se detallan a continuación las siguientes especies del género Schinopsis a ser estudiadas en este Proyecto con su probable área de dispersión.

a. Schinopsis quebracho colorado

Sinónimo de S. Lorentzii probablemente al sur del río Grande hasta el norte Argentino.

b. Schinopsis haenkeana

Probablemente en la zona de altura en las estribaciones de la Cordillera Andina que colindan con la llanura Chaqueña, desde Cochabamba hasta el norte Argentino. Se cita también en la cordillera de Santiago cerca a Roboré (Santa Cruz).

c. Schinopsis cornuta

Hacia el oriente del Río Grande y Río Parapetí, 'probablemente hasta la frontera con el Paraguay y hacia la zona Chiquitania.

d. Schinopsis glabra

Probablemente desde la zona de Izozog hacia el norte - de la Chiquitanía.

e. Schinopsis brasiliensis

Probablemente de similar dispersión que S. Glabra. (Existe también en el departamento de La Paz).

---

* MEYER T. y F.A. BARKLEY, 1973. Revisión del género Schinopsis - (Anacardiaceae). LILLOA Tomo XXXIII: II, Tucumán.

La terminología botánica empleada en los nombres científicos antes descritos es la citada por Meyer y Barkley (Ob. Cit, 1973) por considerarse la más exacta y actualizada. Es poco probable la existencia de otra especie en el área del Proyecto, por ello se han considerado en el plan de trabajo solamente las cinco anteriores especies mencionadas del género Schinopsis.

3.4. Descripción General del Proyecto

A continuación se describen separadamente las diferentes actividades que componen el proyecto según el siguiente orden:

ACTIVIDAD A	:	ESTUDIOS DENDROLOGICOS
ACTIVIDAD B	:	EXTRACCION DE MUESTRAS DESDE EL BOSQUE.
ACTIVIDAD C	:	PREPARACION DE PROBETAS DE ENSAYO
ACTIVIDAD D	:	DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS.
ACTIVIDAD E	:	ESTUDIOS ANATOMICOS
ACTIVIDAD F	:	ESTUDIOS DE DURABILIDAD
ACTIVIDAD G	:	DETERMINACION DE EXTRACTOS TANICOS
ACTIVIDAD H	:	PROCESAMIENTO Y EVALUACION DE LOS RESULTADOS.

El trabajo de Coordinación, Administración y asistencia técnica requerida para el proyecto, es descrita a continuación de las actividades, en el inciso 3.13.
En tanto, los costos y fuentes de financiamiento (aporte local y subvención) son mostrados en el inciso 4 (resumen) y al final de cada actividad (detalle).

Se programa un seminario al final del trabajo para presentar formalmente los resultados del proyecto ante las instituciones directa o indirectamente relacionadas con el trabajo, evento que podría ser el inicio para el trabajo de un futuro Comité de normalización sobre el tema de durmientes.

3.5. Actividad A: Estudios Dendrológicos

Objetivos Específicos

- Marcar los árboles a ser estudiados en cada una de las cinco especies del género Schinopsis.
- Identificar botánicamente el material de las diferentes especies en estudio.

Metodología

- La elección de los lugares de marcación de árboles se ejecutará considerando las especificaciones del muestreo del material descrito en el próximo inciso 3.6.
- Se elegirán dos árboles por especie, adicionales a los diez seleccionados para extracción del material de estudio tecnológico; esos árboles deberían ser sanos, representativos de la especie en cuánto a tamaño y forma, marcados con pintura al aceite de un color fuerte (rojo, amarillo, verde, azúl o negro).
- De todos los árboles se extraerán muestras botánicas (ramas, flor, fruto, semilla, etc.) que ayudena la identificación correcta de las diferentes especies.

Los árboles adicionales permitirán completar el material no obtenido durante las fases de marcación y volteo de árboles y permitirán realizar observaciones fenológicas y la extracción de muestras en diferentes etapas o estados: floración, fructificación, defoliación, etc.

- En cada caso, se tomará nota del número de árbol (ver marcación y numeración de árboles, en el inciso 3.6), ubicación, fecha, nombre del colector, tipo de suelo, diámetro a la altura del pecho, altura total y comercial, forma de fuste, tipo de copa, aspecto y características de la corteza, exudaciones; asimismo, se mencionarán las características del material botánico fresco, como ser olor, sabor y otros.
- Las muestras serán tratadas con formalina y alcohol, prensadas para su secado y rotuladas con el nombre común de la especie, lugar de recolección etc.
- Se preparará un archivo de muestras codificadas por especie a objeto de proceder con la identificación del material.
- Para la identificación definitiva y correcta de las especies, el Consultor Nacional se trasladará con el correspondiente material botánico de cada especie hacia el Instituto Lillo de Tucumán-Argentina, para estudiar y comparar el material botánico de referencia.
- Al final se presentará de todo el trabajo ejecutado un reporte, detallando la metodología de estudio y los resultados encontrados. El reporte debe acompañarse de mapas, figuras, fotografias y todo material que ayude a comprender en su totalidad el trabajo ejecutado y los logros obtenidos. Se deberá preparar una clave sencilla para identificación botánica de las cinco especies. Por último el Consultor debe exponer sobre su trabajo en el Seminario programado hacia el fín del Estudio (mes 18).

Materiales y Equipo	$us.
- Pintura al aceite, roja, amarilla, azúl, verde ó negro, a razón de 2 galones por especie.	500.-
- Brochas, machetes, tijeras de podar.	250.-
- Bolsas de plástico, cartulina, papel secante cartón.	150.-
- Secadora de muestras botánicas, sleepings (2)	800.-

- Cámara fotográfica, películas, revelado	400.-
- Libretas de campo mochilas, botas, cascos.	300.-
- Armarios de madera, binoculares brújula.	800.-
- Máquina de escribir, material de oficina.	1.000.-
- Frascos de vidrio, botiquín.	550.-
- Formol y alcohol (30 lts - 90 lts.)	600.-
TOTAL $us.	5.350.-

Personal

Existente: Un asistente técnico (CDF Santa Cruz, Chuquisaca, ó Tarija) a ser designado por concurso de méritos.

- Secretaria mecanógrafa.
- Dibujante.

Por Contratar: Un Consultor en dendrología, con experiencia en la flora del Chaco y Chiquitania.

- Un obrero ayudante.

Costos de la Actividad

a. Personal ($us. 20.320)	Aporte Nal.	Aporte Subv.	Total
- 1 Consultor dendrólogo 8 meses a 1.800 $us./mes (1510 hrs/h)	--	14.400	14.400
- Un Ingeniero asistente, 12 meses a 300 $us./mes.	3.600	-	3.600
- Una secretaria 4 meses a 200 $us/mes.	800	-	800
- Un dibujante dos meses a 200 $us/mes.	400	-	400
- Un obrero ayudante 8 meses a 140 $us/mes.	-	1.120	1.120
TOTAL $us.	4.800	15.520	20.320

	Aporte Nal.	Aporte Subv.	Total
b. Pasajes ($us. 4.700.-)			
a nivel nacional, Consultor más técnico '12 pasajes.	2.000	2.000	4.000
- al exterior, 2 pasajes, Consultor, asistente técnico.	-	700	700
Total $us.	2.000	2.700	4.700
c. Viáticos ($us. 6.900.-)			
- En Bolivia, Consultor por 80 días a 35 $us/día.	-	2.800	2.800
- Asistente técnico, '80 días a 25 $us/día.	-	2.000	2.000
- En el exterior: Consultor más Asistente técnico, '15 días cada uno a 70 $us/día.	-	2.100	2.100
Total $us.	-	6.900	6.900
d. Comunicaciones (360 $us)			
Monto global $us 30/mes.	360	-	360
e. Material y Equipos ($us. 5.350)			
Según detalle de página anterior.	1.000	4.350	5.350

Dendrología: Resumen de Costos

a. Personal	4.800	15.520	20.320
b. Pasajes	2.000	2.700	4.700
c. Viáticos	--	6.900	6.900
d. Comunicaciones	360	---	360
e. Material y equipo	1.000	4.350	5.350
TOTALES: $us.	8.160	29.470	37.630

Calendario de Actividades

- El calendario es tentativo y detalla la duración y distribución en el tiempo que probablemente se verifique en las diferentes actividades.

ACTIVIDAD	MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- Preparación de Plan de trabajo (15 días)	—											
- Selección de árboles y marcaje (a razón de 2 especies)(30 días.)	—	—										
- Recolección de muestras y observaciones fenológicas (5 días mes).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
- División de muestras é identificación (10 días/mes).	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
- Visita a Instituto Miguel Lillo - Tucumán (15 días).											—	
- Informe final (35 días).												—
- Seminario (1 día a ser desarrollado al final del Proyecto)												

NOTA.- Como posibles Consultores para la actividad de Dendrología se citan los profesionales: Martiniano Coro, Profesor de Dendrología de la Universidad Juan Misael Saracho, Tarija y Raúl Lara, Botánico del Centro CUMAT-La Paz.

3.6. Actividad B. EXTRACCION DE MUESTRAS DESDE EL BOSQUE

Objetivo Específico

- Extraer el material de campo (madera) requerido para los ensayos tecnológicos a razón de 10 árboles por especie.

Metodología

- La metodología para la extracción de la madera ya es conocida por el personal técnico del CDF; fué aplicado en proyectos similares a éstos (PADT-REFORT, CIID/CANADA).

  El trabajo se desarrolla según la norma COPANT N°30:1-001. "Selección y colección de muestras". con las siguientes actividades principales.

a. Selección de zonas de muestreo

Con la ayuda del dendrólogo se ubicarán las especies tanto en el Chaco, como en la Chiquitanía Boliviana, tomando en consideración las vías de acceso al bosque, facilidades para la extracción de las trozas y procesamiento de la madera en las unidades de aserrío de la zona. Los árboles, se marcarán con pintura al aceite usando un color fuerte (rojo, amarillo, azúl, verde ó negro).

Tentativamente se plantea la distribución de las zonas de extracción según la dispersión probable de las especies detalladas en 3.3.

b. Selección y marcado de árboles

Los árboles serán seleccionados por su conformación y aptitud comercial, considerando un diámetro a la altura del pecho (DAP) con corteza, mayor a 60 cm.como mínimo.

Se marcarán 60 árboles, de los cuáles 50 serán para extracción de muestras de las cinco especies en estudio y el resto para los estudios dendrológicos detallados en capítulo anterior.

Se eligió ese número de repeticiones (10 árboles/especie) con el fín de estimar el valor promedio de los ensayos - físicos y mecánicos, con una precisión del 10%, según recomendación de D. Noack (1970) (*).

El marcaje de los árboles se ejecutará de acuerdo a la siguiente clave.

Código	Nombre Científico - Madera	N° de Arboles
1-12	Schinopsis quebracho colorado	12
21-32	Schinopsis haenkeana	12
41-52	Schinopsis cornuta	12
51-72	Schinopsis glabra	12
81-92	Schinopsis brasiliensis	12

NOTA:- Sólo serán cortados 10 árboles (del 1 al 10 ó como corresponda) por especie, el resto (dos últimos números de cada especie) se mantienen en pié para los estudios dendrológicos.

Se llevará un control de las especies marcadas y se preparará un mapa o planos de distribución de los árboles marcados por cada lugar de trabajo.

c. Colección de muestras de madera

- Tumbado, trozado y marcado: todos los primeros diez árboles marcados según el inciso anterior, serán tumbados y seccionados en dos trozas (A y B), de aproximadamente 2.5 m.

(*) D. Noack 1970 " Evaluación de Propiedades de madera Tropicales". En: Estudio Tecnológico de las Maderas poco conocidas de Paraguay. FAO, Asunción 1972 Apéndice V.

Después del corte serán pintados los extremos de la troza con pintura de aluminio, para evitar el agrietamiento excesivo. En cada troza se debe mantener la numeración del árbol incluyendo la sigla A ó B (para material de las trozas inferior y superior respectivamente) de cada árbol, por ejemplo, si se trata de Schinopsis cornuta - primer árbol se marcará así:

41 - A	Troza inferior
41 - B	Troza superior

Ver mayores detalles en figura anexa.

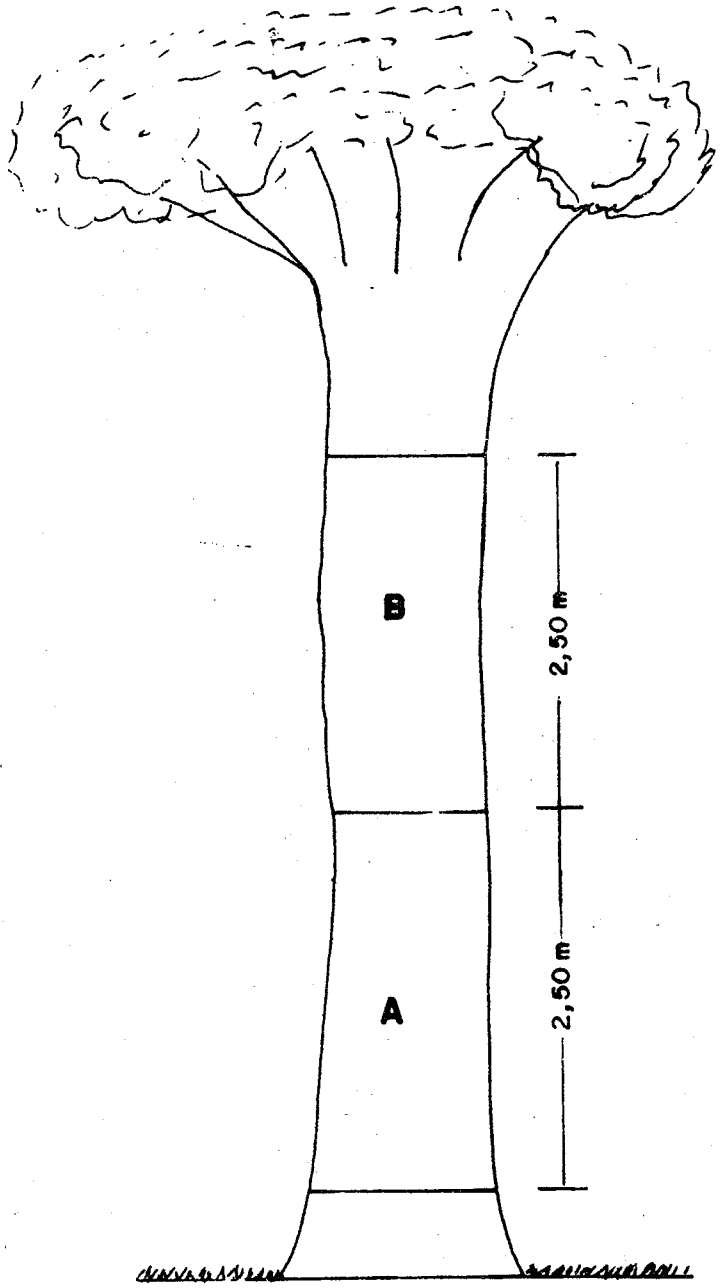
d. Transporte de trozas.- Las trozas marcadas serán cargadas en camiones de las empresas asentadas en los lugares de extracción de la madera y transportadas a los aserraderos más cercanos para su procesamiento mecánico.

La mayor parte de los aserraderos correspondientes a la zona Chaqueña, estan ubicados en inmediaciones de la ferrovía Yacuiba-Santa Cruz, mientras que en la Chiquitanía se tienen aserraderos entre las localidades de San Ignacio y San José.

La selección final de los lugares donde serán procesadas las trozas se realizará cuando se tenga el plano ó mapa de dispersión de árboles marcados, al inicio del Proyecto.

e. Corte de trozas y obtención de tablones.- Se tratará de ejecutar el procesamiento de la madera, en la forma más rápida desde la tumba del árbol, para impedir pérdidas de la madera por agrietamiento o el inicio de ataque del taladro (insecto cerambícido) de cada troza se cortará un tablón central de 4" de espesor por 2.40 m. de largo.

El tablón será seccionado longitudinalmente por la mitad



OBTENCION DE TROZAS Y SU NUMERACION EN EL ARBOL

para facilitar su manipuleo y transporte. Se debe conservar la marca de la troza en los dos tablones respectivos y sus mitades; es decir, habrá dos secciones de tablón con la numeración 41 A (siguiendo el ejemplo anterior) y dos secciones con 41 B (ver figura).

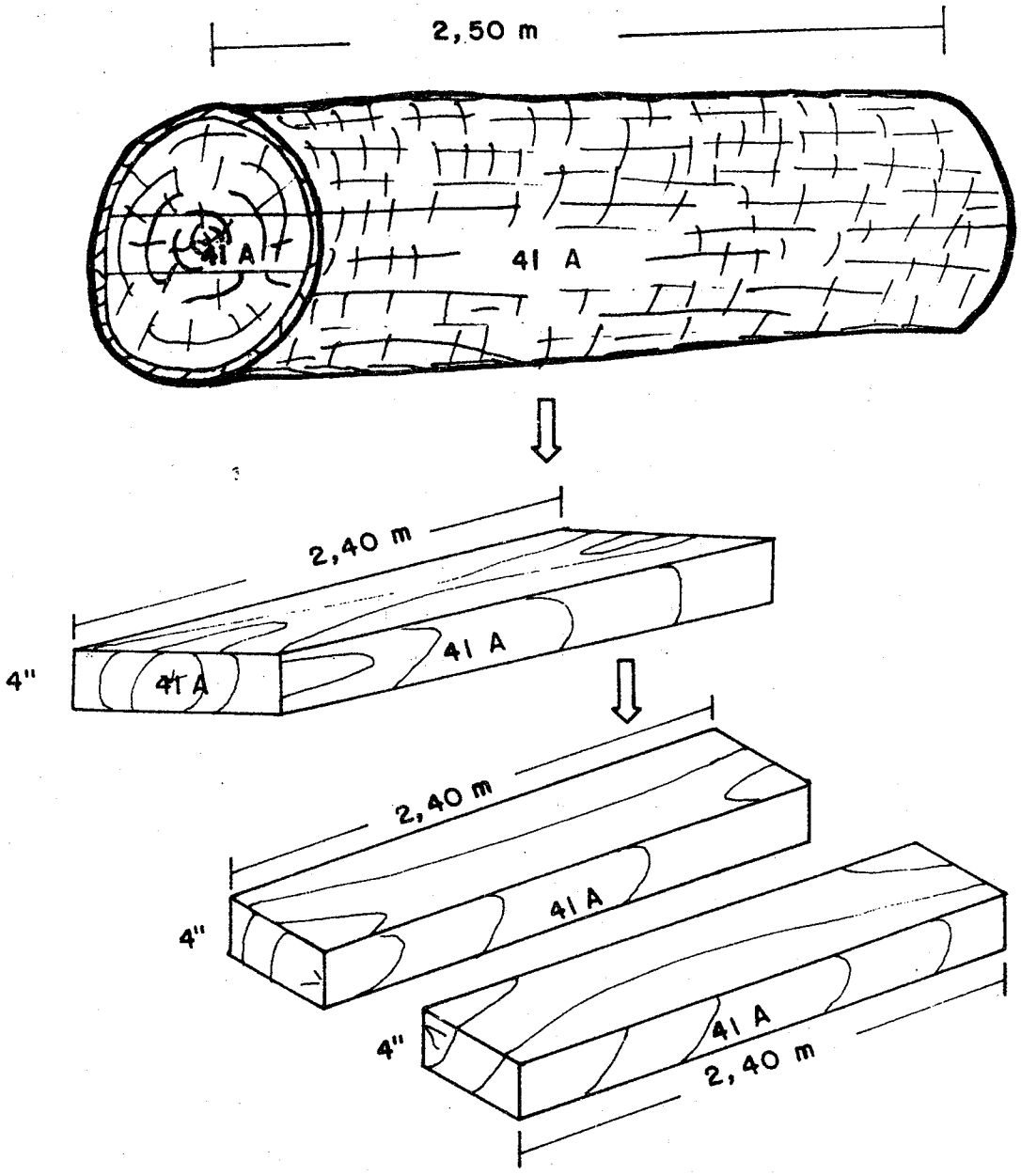
Es preferible marcar en dos caras de la pieza para facilitar el reconocimiento de ellas.

Se dá preferencia a la extracción de madera del duramen para cumplir con las especificaciones de las normas de trabajo que consignan para los ensayos, material de duramen solamente.

Finalmente, todo el material cortado (en total 200 piezas de 100 trozas), debe ser transportado al aserradero del Laboratorio Nacional de Productos Forestales de la UTD-CDF, Santa Cruz, con el fín de proceder al corte de probetas destinadas para cada ensayo.

Material y Equipo	$us.
- Pintura de aluminio 10 galones	600.-
- 4 hamacas, brochas y sleeping (4)	600.-
- Viñetas de metal (2 jgos.) martillos (2)	400.-
- Linternas, lámparas, pilas, botas (4)	300.-
- Botiquín, pelicula fotográfica (2)	100.-
- Brújula, machetes, impermeables (4)	400.-
- Tableros pisa papeles, marcadores, cinta adhesiva.	65.-
SUB-TOTAL $us.	2.465.-
- Equipo para volteo, transporte y aserrío (a ser proporcionado por las empresas de aserrío, en el Chaco y la Chiquitanía.)	

SECCIONAMIENTO DE LA TROZA EN TABLONES DE MENOR DIMENSION



EN EL CASO DE LA FIGURA, EL EJEMPLO DE LA NUMERCION CORRESPONDE LA ESPECIE <u>SCHINOPSIS CORNUTA</u>, EL PRIMER ARBOL

Personal

Existente: 4 técnicos forestales proporcionados por los CDF de Santa Cruz (2), Tarija (2), Chuquisaca(1) para los respectivos trabajos en los 3 distritos. Uno de los técnicos de Santa Cruz actuará como Coordinador responsable por toda la actividad de extracción de las muestras.

Una Secretaria, Un dibujante.

Por contratar : 2 ayudantes para descarguío de tablones en Santa Cruz por 10 días.

Costos de la Actividad

a. PERSONAL (3.285 $us.)	Aporte Nal.	Subvención	Total
- Un técnico Coordinador (CDF Santa Cruz) por 4 meses a 400 $us/mes.	1.600	--	1.600
- Dos Técnicos (CDF) a 350 $us/mes por 3 1/2 meses.	1.225	--	1.225
- Secretaria, un mes a 200 $us./mes.	200	--	200
- Dibujante 1/2 mes a 200 $us/mes.	100	--	100
- Dos ayudantes descarguío 10 días a 8 $us/día.	--	160	160
TOTAL $us.	3.125	160	3.285
b. PASAJES (720 $us.)			
- Coordinador 6 viajes a 80 $us/viaje	--	480	480
- 3 técnicos del CDF un viaje	240	--	240
	240	480	720
c. VIATICOS (2.125 $us)			
- 3 Técnicos CDF por 15 días a 25 $us/día c/u.	--	1.125	1.125
- Coordinador CDF por 40 días a 25 $us/día	--	1.000	1.000
TOTAL $us.		2.125	2.125

d. Comunicaciones (120 $us)

Monto global 30/mes.	120	--	120

e. Material y Equipo (6.465 $us)

- Según detalle de anterior página.	-	2.465	2.465
- Volteo, extracción y aserrío (empresa privada a razón de 40 $us/troza)	4.000		4.000
TOTAL $us.	4.000	2.465	6.465

EXTRACCION DE MUESTRAS DESDE EL BOSQUE - RESUMEN DE COSTOS

	I T E M S	Aporte Nal.	Subvención	Total $us.
a.	Personal	3.125	160	3.285
b.	Pasaje	240	480	720
c.	Viáticos	--	2.125	2.125
d.	Comunicaciones	120	--	120
e.	Material y Equipo	4.000	2.465	6.465
	TOTAL $us.	7.485	5.230	12.715

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

A C T I V I D A D	M E S E S 1	2	3	4
- Marcación de árboles (30 días)	———			
- Corte de árboles, pintado y extracción - (15 días)		———		
- Aserrío (15 días)		———		
- Transporte al LABONAC Santa Cruz (15 días)			———	
- Informe final (20 días)				———

3.7. Actividad C. Preparación de Probetas de Ensayo

Objetivo Específico

- Preparación del material de ensayo según las especificaciones de las normas de trabajo adaptadas.

Metodología

- Recepción y registro de los tablones en el Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Santa Cruz.
- Separación en grupos por árbol y especie.
- Reaserrío de los tablones para obtener viguetas.
- Dimensionamiento transversal de las viguetas para la obtención de las probetas según el siguiente detalle:
- Marcado de probetas según su código de árbol.

Ensayos	Dimensiones	N°Probetas/troza	N°Probetas Total/esp.
Físicos:	Cm		
- Contracción	2 x 2 x 5	2	40
- Densidad	2 x 2 x 2	2	40
Mecánicos:			
- Flexión	2 x 2 x 34	2	40
- Dureza	5 x 5 x 15	2	40
- Compresión Paralela.	2 x 2 x 6	2	40
- Comp.Normal	5 x 5 x 15	2	40
- Cizalle	2 x 5 x 6.3	2	40
- Tenacidad	2 x 2 x 2 8	2	40
Durabilidad			
- Laboratorio	2.5 x 2.5 x 0.9	3	60 (*)
- Material	2.5 x 5 x 50	1	20

(*) del total de probetas, se remitirán al Laboratorio para éste ensayo, solamente 50 probetas por cada especie, libres de defectos.

NOTA: La última medida de la segunda columna corresponde a la dimensión en sentido del grano ó fibra de la madera.

En todos los casos, se deben obtener piezas de madera de duramen, con los anillos de crecimiento orientados paralelamente a las caras de la probeta y todas las piezas - deben estar libres de defectos.
El material sobrante de cada troza debe ser almacenado - en un lugar húmedo o cubierto con polietileno para evitar la evaporación y poder reponer cualquier pérdida ó anomalía del material de ensayo ; de éste material almacenado se extraerán los trozos para los estudios anatómicos de la madera y para la determinación del contenido de Tanino.

Por tratarse el género Schinopsis de una madera con elevado contenido de extractivos, es posible que los trozos de madera sumergidos, puedan oscurecerse con el pasar del tiempo, por ello, las probetas y el material de reserva deben ser marcados con la numeración y código correspondiente, empleando viñetas o cuñas metálicas, inmediatamente después de cortados.

Las probetas para ensayos en estados seco al aire se almacenan en estantes de madera para su secado y posterior ensayo, como corresponde.

Material y Equipo	$us.
- Flexómetros, calibradores ó verniers (6)	150.-
- Viñetas ó cuñas metálicas (2 jgos.)martillos.	400.-
- Crayones para madera, 8 docenas	80.-
- Tanque para inmersión en agua (6)	600.-
- Estantes de madera (5)	500.-
- Herramientas y repuestos para cepilladora y sierras de la carpintería (CDF).	1.000.-
- Una afiladora para cuchillas de cepilladora.	3.000.-

- Formularios, material de oficina.		200.-
- Películas fotográficas, revelado.		50.-
- Ropa de trabajo 6 unidades.		350.-
- Equipo de carpintería y aserrío de madera (CDF).		5.000.-
	$us.	11.330.-

PERSONAL

- Un ingeniero encargado de la actividad (CDF) por 1 1/2 meses.
- Dos ayudantes técnicos, por contratos 1 mes c/u.
- Una Secretaria, 15 días (CDF)
- Tres Carpinteros (CDF), 1 mes c/u.

Costos de la Actividad	Aporte Nal.	Subv.	Total $us.
a. Personal (1.900 $us.			
- Un Ingeniero encargado CDF por 1 1/2 mes, a 400 $us/mes.	600.-	--	600.-
- Dos ayudantes técnicos a 300 $us/mes c/u.por 1 mes.	-	600.-	600.-
- Tres carpinteros a 200 $us c/u por mes 1 mes c/u.	600.-	--	600.-
- Una Secretaria, 1/2 mes a 200 $us/mes.	100.-	--	100.-
TOTAL $us.	1.300.-	600.-	1.900.-

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
b. Refrigerio (550 $us.)			
- Se incluye este item en razón a que el trabajo se ejecutará en horario continuo.			
- Un Ingeniero coordinador a 5 $us/día, por 30 días.	--	150.-	150.-
- 5 personas (2 ayudantes 3 carpinteros) a 4 $us/día, por 20 días.	--	400.-	400.-
TOTAL $us.		550.-	550.-
c. Comunicaciones (180 $us.)			
Monto global $us 30/mes. (6 meses)	180.-	--	180.-
d. Material y Equipo (11.330 $us)			
Según detalle de pág. anterior	5.000.-	6.330.-	11.330.-

PREPARACION DE PROBETAS: RESUMEN DE COSTOS

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal	1.300.-	600.-	1.900.-
b. Refrigerio	--	550.-	550.-
c. Comunicaciones	180.-	--	180.-
d. Material y Equipo	5.000.-	6.330.-	11.330.-
TOTAL $us.	6.480.-	7.480.-	13.960.-

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

La duración que se detalla en cada actividad es referida al tiempo desde inicio del término de cada labor y no a la duración del Proyecto.

ACTIVIDAD	SEMANAS 1	2	3	4	5	6
- Preparación de formularios de control y recepción del material (15 - días).	———					
- Corte de probetas, en total 2000 piezas (20 días).		———	———			
- Estacionamiento, rotulado, (20 días).			———	———		
- Breve reporte final (6 días).						———

3.8. Actividad D: Determinación de las Propiedades Físicas y Mecánicas.

Objetivo Específico

- Determinar las propiedades físicas (peso específico aparente o densidad, contracción y punto de saturación de las fibras) de las especies del género *Schinopsis* bajo estudio.
- Determinar la resistencia mecánica a la flexión, compresión paralela, compresión perpendicular, cizalle, dureza janka y tenacidad de la madera en estudio.

Metodología

Los ensayos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones técnicas descritas en las siguientes normas de trabajo:

a. Ensayos Físicos

- Contracción - según la norma IRAM 9543
- Punto de Saturación de las - fibras. IRAM 9543
- Densidad - según norma IRAM 9544

b. Ensayos mecánicos

- Flexión estática - según norma	IRAM 9542
- Compresión paralela - según norma	IRAM 9541
- Compresión perpendicular según norma	ASTM 143-83
- Dureza Janka - según norma	IRAM 9570
- Cizalle paralelo - según norma	ASTM 143-83
- Tenacidad - según norma	ASTM 143-83

Todas las normas se adjuntan y son presentadas en los anexos N°1 y N°2, para facilitar su consulta durante la ejecución de los trabajos. Se dá preferencia los ensayos bajo las normas IRAM en razón a que la mayor parte de las referencias bibliográficas sobre las características de los quebrachos (género Schinopsis) son de autores argentino y por ello aplicando las normas IRAM en nuestro proyecto, se puedan comparar resultados con los existentes en la bibliografía argentina.

Todos los ensayos se ejecutarán en instalaciones del Laboratorio Nacional de Productos Forestales, Unidad Técnica Desconcentrada del CDF, Santa Cruz.

Previo a la ejecución de los ensayos, se realizará la calibración de los diferentes equipos para verificar la precisión y exactitud de los resultados.

Los ensayos mecánicos se realizarán a una tasa de 2 probetas por árbol ensayadas en estado húmedo y las dos probetas restantes en estado seco al aire, es decir al final del estacionamiento de las muestras en los armarios de madera y cuando se haya logrado el equilibrio de peso (se estima en 3-4 meses en cada muestra).

Todo ensayo anómalo ó probeta con defectos deberá ser descartado y repetir la prueba, empleando el material de reserva de la correspondiente troza ó árbol.

Material y Equipo	$us.
- Un micrómetro de 0,01 mm. precisión	300.-
- Un volumenómetro de Brewill	600.-
- Crayones ó marcadores para madera (6 doc.)	60.-
- Calibrador ó vernier (1) Flexómetros (2)	50.-
- Termohigrógrafo (1)	200.-
- Cabezal y apoyos para ensayos de flexión	800.-
- Ropa de trabajo 3 unidades.	150.-
- 2 Kgs. clavos de 1/2", rollos de película, revelado.	50.-
- Folders, papel milimétrico, papelería.	150.-
- 2 Kgs. de Cloruro de Calcio o Pentóxido de fosforo P.A.	150.-
- 2 Desecadores de vidrio.	200.-
- 3 Calculadoras de bolsillo, 3 reglas 3 escuadras.	50.-
- Equipo AMSLER para ensayos de tenacidad.	3.000.-
SUB- TOTAL $us.	5.760.-
- Prensa de ensayo Tinius Olsen, 40 Ton. capacidad, con accesorios, estufas, balanzas de precisión para ensayos físicos y mecánicos, calculadora de escritorio aporte del CDF, a razón de 4 $us. ensayo x 1.600 ensayos =	6.400.-

Personal

- Un Consultor, especialista en tecnología de maderas.
- Un Ingeniero Coordinador del Trabajo (CDF).
- Un Técnico asistente de Laboratorio (CDF).
- Un Ayudante, por contratar.
- Una Secretaria (CDF).

Costos de la Actividad

a. Personal (24.400 $us.)	Aporte Nal.	Subvención	$us. Total
- Un Consultor especialista por 9 meses a 1.800 $us/mes.	--	16.200.-	16.200.-
- Un Ingeniero Coordinador por 9 meses, a 400.- $us/mes.	3.600.-	--	3.600.-
- Un técnico asistente de laboratorio por 9 meses a 300 $us/mes.	2.700.-	--	2.700.-
- Un ayudante, por 6 meses a 150 $us/mes.	--	900.-	900.-
- Una Secretaria, 5 meses a 200 $us/mes.	1.000.-	--	1.000.-
TOTAL $us.	7.300	17.100.-	24.400.-

b. Refrigerio (900 $us.)

Se incluye el item en razón a que el trabajo se ejecutará en horario contínuo, sólo se contempla el personal del CDF.

- Un Ingeniero Coordinador. a 5 $us/día x 100 días.	--	500.-	500.-
- Técnico asistente a 4 $us/día x 100 días.	--	400.-	400.-
		900.-	900.-

c. Comunicaciones ($us. 270)

- Monto global $us 30/mes	270.-	--	270.-

d. Material y Equipo

Según detalle de pág. anterior	6.400	5.760	12.160.-

ENSAYOS FISICOS Y MECANICOS: RESUMEN DE COSTOS

		Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a.	Personal	7.300	17.100	24.400
b.	Refrigerio	--	900	900
e.	Comunicaciones	270	--	270
d.	Material y Equipo	6.400	5.760	12.160
	TOTALES $us.	13.970	23.760	37.730

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

- El calendario es e pecífico para las actividades descritas y no hace referencia en tiempo respecto a las demás labores del proyecto, que es detallado en el inciso 3.14.

	MESES								
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- Calibración del equipo.	—								
- Ensayos físicos en estado húmedo (15 días).	—								
- Ensayos mecánicos en estado - húmedo 26 días.		—	—						
- Ensayos físicos en estado seco al aire, 15 días.			—						
- Ensayos mecánicos en estado - seco al aire. (35 días)			—	—					
- Ensayos físicos en estado seco al horno 15 días.				—					
- Repetición de - Pruebas anómalas 10 días.					—				
- Procesamiento de datos.	5	5	5	5	5		50		
- Preparación del informe final 60 días.								—	—

- El Consultor debe presentar una exposición del trabajo ejecutado durante el seminario, al final del Proyecto en el mes 18 del proyecto.

3.9. ACTIVIDAD E: Estudios Anatómicos del Leño

Objetivo Específico

- Describir las características macro y microscópicas de las maderas en estudio.
- Elaborar una clave de identificación aplicable para la diferenciación del leño de las cinco especies del género *Schinopsis* en estudio.

Metodología

- En razón a que la actividad requiere ser asistida por personal experto, inexistente en el CDF, se programa el desarrollo de la actividad con apoyo del Instituto de Pesquisas Tecnológicas del Estado Sao Paulo (Brasil) según la siguiente relación.
- Un Técnico del CDF (Santa Cruz) que tenga experiencia en observaciones anatómicas de la madera, tomará una muestra de cada uno de dos árboles por especie (en total 10) de dimensiones 2.5 x 2.5 x 10 cm y llevará consigo el material al IPT - Sao Paulo. Allí ejecutará su trabajo bajo la supervisión de los especialistas de la División de Maderas, previo un breve curso de 10 a 15 días.
- El trabajo consistirá en estudiar macro y microscópicamente la madera y describir sus características. Al final de su estudio en Brasil deberá presentar un informe de su labor, incluyendo los resultados encontrados.
- A su regreso a SantaCruz proseguirá con el estudio de los demás árboles de cada especie, hasta la conclusión del trabajo.

- El trabajo en Bolivia contará con la participación de un Técnico de la Dirección General de Normas y Tecnología, de modo que él pueda luego desarrollar una labor futura de identificación de la maderas, en el laboratorio de control de calidad de la DGNT, en La Paz.

- La metodología practicada en el IPT para los ensayos anatómicos, será también aplicada en detalle en el laboratorio de Santa Cruz al regreso del Técnico.

Material y Equipo	$us.
- Gastos de materiales en el IPT	200.-
- Cubre objetos, portaobjetos, material de vidrio 'react.químico.	200.-
- Máquina fotográfica para acoplar al microscopio.	500.-
- Peliculas fotográficas (5 rollos), 'revelado.	200.-
SUB-TOTAL:	1.100.-
- Equipo de anatomía de maderas a ser instalado en La Paz.	3.000.-
- Material de escritorio y equipo de laboratorio (aporte del CDF).	1.000.-

Personal

- Un Técnico del CDF con conocimientos de anatomía de maderas.
- Un Técnico ayudante (DGNT)
- Secretaria (CDF).

COSTOS DE LA ACTIVIDAD

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal (7.350 $us.)			
- Un técnico encargado a 400 $us/mes, 9 meses.	3.600.-	--	3.600.-
- Un técnico asistente a 350 $us/mes, 9 meses.	3.150.-	--	3.150.-
- Secretaria, 3 meses a 200 $us/mes.	600.-	--	600.-
TOTAL $us.	7.350.-	--	7.350.-
b. Pasajes (300 $us.)			
- Un pasaje SC-Sao Paulo SC.	--	300.-	300.-
c. Viáticos (3.000 $us)			
- 60 días, un Técnico en Sao Paulo a 50 $us/día.	--	3.000.-	3.000.-
d. Comunicaciones (360 $us.)			
- Monto global $us 40/mes	360.-	--	360.-
e. Material y Equipo (5.100 $us.)	1.000.-	4.100.-	5.100.-

ESTUDIOS ANATOMICOS: RESUMEN DE COSTOS

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal	7.350.-	--	7.350.-
b. Pasajes	--	300.-	300.-
c. Viáticos	--	4.200.-	4.200.-
d. Comunicaciones	360.-	--	360.-
e. Material y Equipo.	1.000.-	4.100.-	5.100.-
TOTAL $us.	8.710.-	8.600.-	17.310.-

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

El calendario refleja la duración relativa en el tiempo de cada una de las actividades descritas desde su inicio hasta la conclusión. La ubicación de estas labores en el tiempo total del proyecto se describe en el inciso 3.14.

	MESES								
ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9
- Preparación de material, para llevar al IPT 5 días.									
- Capacitación del Técnico en IPT, 15 días.									
-Trabajo en IPT 45 días									
- Prosecución del trabajo en Santa Cruz, 105 días.									
- Preparación de informe final (más claves) 90 días.									

Al final del Proyecto el Técnico encargado deben exponer su labor en el Seminario.

3.10. ACTIVIDAD F.: ENSAYOS DE DURABILIDAD

Objetivo Específico

- Determinar la durabilidad de las cinco especies de madera del género Schinopsis a través de ensayos acelerados de Laboratorio.
- Comprobar los resultados de laboratorio sometiendo la madera en estudio, a ensayos en condiciones naturales (cementerios de madera)

Metodología

- Los ensayos acelerados o de laboratorio se conducirán según la norma ASTM S-2017 (Ver anexo N°2) se han hecho las consultas al IPT Sao Paulo para ver la factibilidad de ejecución de los ensayos allí y nos han respondido afirmativamente.

  Se requieren 50 probetas/especie, libres de defectos de las dimensiones detalladas en el inciso 3.7 y los ensayos tendrán una duración de 5 meses; se eligió el IPT como lugar de realización de estos ensayos en razón a la experiencia que disponen en este trabajo y a la seriedad de la Institución.

  Los ensayos de durabilidad natural serán realizados por el método padrón sugerido por la IUFRO (International Union Of Forestry Research Organizations), un detalle completo del método se adjunta al presente documento (ver anexo N°3) . Se instalarán dos cementerios de maderas, uno en Yacuiba, en terrenos del CDF Tarija, donde ya se hizo anteriormente este tipo de observaciones y otro cementerio será instalado en el norte de Santa Cruz, cerca a Santa Rosa del Sara que ofrece condiciones óptimas para el ataque vigoroso de insectos y hongos; este cementerio también será instalado en terrenos del CDF.

  En la instalación de las probetas de campo también se conside-

rará una especie adional en estudio que actuará como testigo; ésta especie será de una madera susceptible al ataque de microorganismos. Se ha seleccionado la madera de Serebó (Schizolobium parahybun) y el material se puede conseguir en las empresas locales productoras de venesta o terciado (CIMAL, SOBOLMA), pueden servir los restos de las troncas de desenrollo en el torno, ó sea los vástagos.

Diez estacas de las mencionadas en el inciso 3.7 procedentes de Serebó, se instalarán en cada uno de los cementerios.

Para fines de éste proyecto, se reportarán los resultados al cabo de un año de observación; pero, las estacas no serán retiradas del campo si no sufren ataques serios que ameriten su exclusión y permanecerán allí para realizar observaciones por varios años; las probetas destruidas por insectos y hongos serán retiradas del campo.

Se deberá levantar un plano de ubicación de las diferentes probetas en cada uno de los cementerios.
Las probetas serán marcadas con chapas de aluminio, cobre ó algún otro metal inoxidable. Las mismas viñetas ó cuñas metálicas sugeridas para marcar las probetas en el inciso 3.7 pueden servir para rotular las placas o chapas metálicas de las muestras de ensayo.

Cada dos meses se realizará el deshierbe del cementerio correspondiente, para impedir el crecimiento excesivo de la maleza.

Material y Equipo	$us.
- 2 láminas de aluminio u otro metal inoxidable de 1 x 1 m.	200.-

- 1 medidor de PH del suelo	200.-
- 1 Tijera para cortar latón o láminas metálicas.	30.-
- Machetes (4) película (4), revelado.	140.-
TOTAL $us.	570.-

Personal

- Un Técnico encargado, CDF Santa Cruz
- Un Técnico ayudante CDF Santa Cruz
- Un Técnico ayudante CDF Yacuiba
- 2 Obreros para deshierbe (CDF Yacuiba y Santa Cruz).
- Secretaria, CDF.

Costos de la Actividad

Costos de la Actividad

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal ($us.14.000)			
- Un Técnico encargado a 400 $us/mes, por 12 meses.	4.800.-	--	4.800.-
- 2 Técnicos ayudantes a 350 $us/mes c/u, por 12 meses.	8.400.-	--	8.400.-
- Deshierbe habilitación de terreno, 20 jornaleros 10 $us/c/u.	--	200.-	200.-
- Secretaria, 3 meses a 200 $us/mes.	600.-	--	600.-
TOTAL $us.	13.800.-	200.-	14.000.-
b. Pasajes ($us. 660.-)			
- 3 Pasajes Técnio encarcado a Yacuiba y Santa Rosa a 100.-$us/viaje.	--	300.-	300.-
- 6 viajes de 2 Técnicos a los cementerios a 30 $us. c/u.	--	360.-	360.-
TOTAL $us.		660.-	660.-
c. Viáticos ($us. 1.950.-)			
- Técnico encargado 30 días a 25 $us./día.	--	750.-	750.-
- 2 Técnicos ayudantes a 30 días c/u, 20 $us. día.	--	1.200.-	1.200.-
TOTAL $us.		1.950.-	1.950.-

d. Comunicación ($us. 360.-)

Monto global $us. 30/mes.	360.-	--	360.-

e. Material y Equipo (570 $us.)

Según detalle pág. anterior.	--	570.-	570.-

DURABILIDAD - RESUMEN DE COSTOS

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal	13.800.-	200.-	14.000.-
b. Pasajes	--	660.-	660.-
c. Viáticos	--	1.950.-	1.950.-
d. Comunicaciones	360.-	--	360.-
e. Material y Equipo	--	570.-	570.-
TOTAL $us.	14.160.-	3.380.-	17.540.-

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
- Despacho de probetas al IPT.	—											
- Ensayos en IPT (laboratorio) 5 meses.	—	—	—	—	—	—						
- Instalación de cementerios en Yacuiba y Santa Rosa, 10 días.	—	—										
- Deshierbe 2 jornales c/u.			—			—			—		—	
- Controles de durabilidad natural 6 días/inspección.			—					—			—	
- Procesamiento de datos.					—	—	—	—	—	—	—	
- Informe final, 20 días.											—	—

3.11. ACTIVIDAD E. DETERMINACION DE CONTENIDOS TANICOS

Objetivo Específico

- Determinación del contenido de tanino en el leño de las cinco especies en estudio, del género Schinopsis.

Metodología

- Se eligió la realización de los ensayos en el IPT Sao Paulo por la seriedad y prestigio de la Institución.
- Las muestras de cada árbol serán molidas y pasadas por tamices hasta 0.250 mm. luego de lo cual serán empaquetadas, rotuladas y despachadas hacia el IPT para su análisis por métodos de química analítica (método de Stiasny).
- El reporte del trabajo deberá contener el detalle del trabajo realizado en el Brasil y los resultados encontrados.

Materiales y Servicios

- 1 Preparación de la muestra en molido, tamizado, empaquetado, rotulado.	$us. 100.-
- Despachado de muestra.	200.-
- Ensayos en IPT (50 muestras), a 40 $us/c/u	2.000.-

Personal

- Un Ingeniero Coordinador de la DGNT.
- Una Secretaria DGNT.

Costos de la Actividad

a. Personal (270.-$us.)

- 1 Ingeniero Coordinador a 400 $us/mes, por 1/2 mes.	200.-	--	200.-
- 1 Secretaria a 200 $us/mes por 10 días.	70.-	--	70.-
	270.-		270.-

b. Material y Servicios (2.300 $us.)

- Según relación de pág. anterior.	300.-	2.000.-	2.300.-
c. Comunicaciones ($us. 120.-)			
- Monto global $us.40/mes.	120.-	--	120.-

CONTENIDOS TANICOS: RESUMEN DE COSTOS

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal	270.-	--	270.-
b. Material y Serv.	300.-	2.000.-	2.300.-
c. Comunicaciones	120.-	--	120.-
TOTAL $us.	690.-	2.000.-	2.690.-

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MESES 1	2	3
- Preparación de muestras.	___		
- Despacho al IPT, 5 días.		___	
- Ejecución de ensayos - 1 1/2.		_____	
- Informe final, 15 días.			_____

3.12. ACTIVIDAD H. PROCESAMIENTO Y EVALUACION DE RESULTADOS.

Objetivo Específico

- Procesar en forma conjunta la información recolectada en cada una de las actividades antes descritas y evaluar los resultados en función de los objetivos del Proyecto.

Metodología

- La información recolectada en cada una de las actividades del Proyecto será traspasada a un computador, con el fin de procesar estadísticamente los datos.

- Se realizarán los análisis correspondientes para correlacionar variables y detectar los posibles grados de asociación entre las características físicas, mecánicas, químicas, anatómicas y de durabilidad.

- El procesamiento contempla la elaboración de tablas, cuadros gráficos y todo material que ayude a comprender mejor los logros encontrados.

- Se consultarán las siguientes normas de trabajo.

COPANT 30 : 1-018- MADERAS	"Método para determinar los esfuerzos unitarios básicos".
COPANT 30 : 1-011- MADERAS	"Método para realizar el análisis estadístico de las propiedades".
COPANT 30 : 1-020- MADERAS	"Clasificación de las maderas a partir de sus características físico-mecánicas".
COPANT 30 : 1-013- MADERAS	"Guía para presentación de las características de especies maderables".

Todas estas normas son conocidas por el personal del CDF y fueron aplicadas en los Proyectos PADT-REFORT, por ello no se hace más referencia en este documento.

- En la evaluación de los resultados será de mucha utilidad consultar la mayor cantidad de textos y revistas sobre las características del género Schinopsis, por ello a continuación se detalla un listado básico donde es posible encontrar datos técnicos del género Schinopsis.

a. GALANTE, J.J.; 1953: Tecnología de las Maderas. Lib. y Ed. Nigar S.R.L. Buenos Aires.

b. KRIBS, D.A.: 1968: Commercial Foreign Woods on The American Market. Dover Pub. New York.

c. LEGNAME, R.R. 1982: Arboles indígenas del Noroeste Argentino. Opera Lilloana XXXIV. San Miguel de Tucumán.

d. LOPEZ, R.A.; 1973. Tecnología de la Madera Ed. Vrueña, San Miguel de Tucumán.

e. MEYER, T. y F.A. BARKLEY: 1973. Revisión del género Schinopsis (Anacardiaceae) Lilloa Tomo XXXIII: 11. Tucumán.

f. RECORD, S.J. and R.W. HESS: 1943. Timbers ofthe New World Yale University Press, New Haven.

g. TINTO, J.C.; 1985: Utilización de mderas tropicales poco conocidas en la construcción de Viviendas. IUFRO P. 5.01 Manaus.

h. TORTORELLI, L.A.: 1956: Maderas y bosques Argentinos. Ed. ACME, Buenos Aires.

- Además se está solicitando al Instituto Forestal Nacional - (IFONA) de la República Argentina que nos proporcione folletos técnicos editados por ellos en relación al género Schinopsis.

- En esta fase existen dos lugares alternativos para ejecutar el trabajo: En el computador de la Dirección de normas y tecnología ó en la Dirección General del Centro de Desarrollo Forestal, ambos en La Paz. Se está asumiendo el empleo del equipo en la DGNT.

Materiales y Equipo	$us.
- Computador IBM (CDF ó DGNT), aporte	2.000.-
- Papelería, material de oficina.	1.000.-

Personal

- 1 Consultor en tecnología de maderas por 3 meses, a contratar.
- Un técnico del CDF
- Un Operador de Sistemas por contratar, 2 meses.
- Una Secretaria, CDF.

Costos de la Actividad

a. Personal ($us. 9.700.-)

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
- 1 consultor, por 3 meses a 1.800 $us/mes.	--	5.400.-	5.400.-
- 1 Técnico del CDF, por 3 meses a 400 $us/mes.	1.200.-	--	1.200.-
- 1 Analista de Sistemas 3 meses a 900 $us/mes.	--	2.700.-	2.700.-
- Una Secretaria, 2 meses a 200 $us/mes.	400.-	--	400.-
TOTAL $us.	1.600.-	8.100.-	9.700.-

b. Comunicaciones ($us. 90.-)

Monto global $us. 30/mes	90.-	-	90.-

c. Material y Equipo ($us. 3.000.-)

- Según detalle anterior	2.000.-	1.000.-	3.000.-

PROCESAMIENTO DE DATOS: RESUMEN DE COSTOS

	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a. Personal	1.600.-	8.100.-	9.700.-
b. Comunicaciones	90.-	--	90.-
c. Material y Equipo	2.000.-	1.000.-	3.000.-
TOTAL $us.	3.690.-	9.100.-	12.790.-

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	MESES 1	2	3
- Revisión y codificación de datos, 15 días.	———		
- Procesamiento en Computador.		———	
- Informe final			———

3.13. COORDINACION, ADMINISTRACION Y ASISTENCIA TECNICA

Objetivo Específico

- Coordinar las labores de la totalidad del Proyecto, Administrar los fondos, tanto nacionales como de la subvención y asistir técnicamente a las diferentes actividades.

Descripción

- La organización de las directivas del proyecto es básica para garantizar el cumplimiento de los diferentes planes de trabajo. El Coordinador del proyecto deberá estar a cargo de impulsar las actividades y solucionar todos los aspectos que dificultan las operaciones, más aún si el trabajo se desarrollará en diferentes lugares y por varios equipos de trabajo. La Coordinación del trabajo estará a cargo del Centro de Desarrollo Forestal.

- El administrador tiene la misión de administrar los fondos - asignando oportunamente las remesas que sean requeridas en las distintas etapas del trabajo, gestionando la movilización de los fondos, asimismo velará porque los gastos se ejecuten en cumplimiento de las metas trazadas. Esta función - será asumidapor la DGNT.

- El Coordinador del Proyecto y el Administrador tomarán contacto directo con la Dirección Regional de cada uno de los Centros de Desarrollo Forestal: Santa Cruz, Tarija y Chuquisaca para fines de llevar adelante el proyecto y canalizar - las instructivas de la administración de los fondos o de las operaciones técnicas en sí.

- El cuerpo asesor del proyecto estará constituido por los Consultores a contratar según cada una de las actividades pro

puestas, es decir: el dendrólogo, el tecnólogo de madera para ensayos de físico-mecánicos el tecnólogo para procesamiento de resultados, y un técnico para revisar la normalización de la madera de durmientes del género Schinopsis.

- Una modalidad que puede ser favorable para el logro de los objetivos del proyecto y para las labores posteriores de actualización de las normas sobre los durmientes de quebracho (N.B. 271-78) podría ser, logrando la participación en el proyecto de una empresa supervisora de prestigio mundial que podría ser la S.G.S., que además de asesorar en las actividades que correspondan (ensayos físicos, mecánicos, procesamiento de datos) pudiera participar activamente de la labor de la DGNT. El costo de la participación de la S.G.S. no se elevaría de lo yá presupuestado, se le adjudicaría los items de los consultores en tecnología de maderas de los puntos 3.8 y 3.12.

- Materiales y Equipo	$us.
- Papelería material de oficina, comunicaciones (a ver proporcionado por el CDF y la DGNT).	1.000.-
- Informe final	1.000.-
- Una máquina de escribir	1.000.-

Seminario

- Costo total 2 días en Santa Cruz.	6.000.-

Personal

- Un Coordinador, a ser designado por el CDF.
- Un Administrador, a ser designado por la DGNT.
- Una Secretaria, por contratar.
- Un técnico consultor en normalización, por dos meses a 1.800 $us./mes, por contratar.
- Un técnico contra parte de la DGMT, dos meses.

Costos del Grupo

a. Personal ($us.21.450 .-)	Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
- Un Consultor en normalización	--	3.600.-	3.600.-
- Un Coordinador (CDF) por 18 meses, a 400 $us/mes.	7.200.-	--	7.200.-
- Un administrador (DGNT) por 18 meses, a 350 $us. mes.	6.300.-	--	6.300.-
- Un técnico DGMT,350 $us/m.	750.-		750.-
- Una secretaria, por contratar por 18 meses a - 200 $us./mes.	--	3.600.-	3.600.-
TOTAL $us.	14.250.-	7.200.-	21.450.-

b. Pasajes (1.440 $us.)			
- 12 pasajes de La Paz-Santa Cruz y zonas de campo (Adm.y Coord.)	--	1.440.-	1.440.-
c. Viáticos (5.040 $us.)			
- 6 días/viaje a 70 $us. día total 6 x 12 x 70	--	5.040.-	5.040.-

No se consideran los items de los Consultores que yá están tomados en cuenta en las actividades 3.5 - 3.8 y 3.12.

d. Materiales (3.000 $us.)			
Según detalle anterior	1.000.-	2.000.-	3.000.-
e. Comunicaciones($us. 540)			
Monto global $us.30/mes.	540.-	--	540.-
f. Seminario (6.000.-$us)			
Según detalle anterior	--	6.000.-	6.000.-

COORDINACION, ADMINISTRACION: RESUMEN DE COSTOS

		Aporte Nacional	Subvención	Total $us.
a.	Personal	14.250.-	7.200.-	21.450.-
b.	Pasajes	--	1.440.-	1.440.-
c.	Viáticos		5.040.-	5.040.-
d.	Materiales	1.000.-	2.000.-	3.000.-
e.	Comunicaciones	540.-	--	540.-
f.	Seminario	--	6.000.-	6.000.-
	TOTAL $us.	15.790.-	21.680.-	37.470.-

3.14. CALENDARIO GENERAL DE ACTIVIDADES

El cronograma integral de actividades del proyecto se describe a continuación. El detalle del programa para cada trabajo es delineado en el texto que describe cada una de las actividades.

									M	E		S		E		S	
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
a. Estudios dendrológicos - 12 meses.																		
b. Extracción - de muestras desde el bosque 3 meses.																		
c. Preparación de probetas para ensayos 6 meses.																		
d. Ensayos físicos y mecánicos, 9 meses.																		
e. Estudios anatómicos, 9 - meses.																		
f. Ensayos de durabilidad, 12 meses.																		
g. Determinación de taninos, 3 meses.																		
h. Procesamiento y evaluación de resultados, 3 meses.																		
i. Seminario final.																		

4. COSTOS DEL PROYECTO (RESUMEN)

INTRODUCCION

En cada una de las actividades anteriormente descritas se hace referencia detallada de los costos de cada rubro
Para el cálculo ó estimación de ellos, se ha tomado en cuenta fundamentalmente, las siguientes premisas.

- Que el trabajo sea ejecutado al menor costo posible, para poder acceder a los recursos de ayuda exterior.
- Que haya un acuerdo entre el CDF, Cámara de Productores de durmientes, DGNT, Asociación de Madereros de la Chiquitanía para participar activamente en las labores delineadas y,
- Que en el país se dispone de personal capacitado que podría asesorar en un gran nivel, las actividades del proyecto.

En este sentido, se ha tratado de bosquejar un plan lo más realista posible tanto en los requerimientos (personal, equipo, material, tiempo, viajes, etc), como en los niveles de gastos, los salarios de los Consultores se estima que son los óptimos y vigentes en nuestro medio para las oficinas de ayuda internacional como USAID/BOLIVIA es decir por los montos, se puede conseguir el personal que se precisa, obviamente cualquier contratación de personal consultora niveles salariales mayores, alteraría necesariamente los costos y necesidades financieras de las actividades afectadas.

Resumen de Costos

A C T I V I D A D	Aporte Nacional	Subvención $us.	Costo Total $us.
a. Estudios dendrológicos	8.160.-	29.470.-	37.630.-
b. Extracción de muestras del bosque.	7.485.-	5.230.-	12.715.-

	Aporte Nacional	Subvención $us.	Total Costo $us.
c. Preparación de Probetas.	6.480.-	7.480.-	13.960.-
d. Ensayos físicos y mecánicos.	13.970.-	23.760.-	37.730.-
e. Estudios anatómicos.	8.710.-	8.600.-	17.310.-
f. Ensayos de durabilidad.	14.160.-	3.380	17.540.-
g. Determinación de tanino.	690.-	2.000.-	2.690.-
h. Procesamiento de datos.	3.690.-	9.100	12.790.-
i. Coordinación, Administración.	15.790.-	21.680.-	37.470.-
COSTO TOTAL: $us.	79.135.-	110.700.-	189.835.-
%	42	58	100

5. FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

1. Aporte Nacional

	$us.	%
Aporte del CDF	60.965.-	77
Aporte de la DGNT	11.770.-	15
Aporte de los empresarios madereros (Chaco y Chiquitania).	6.400.-	8
$us.	79.135.-	100

El aporte de los empresarios de madera estaría definido en la extracción del material de campo, aserrío de tablones y su transporte al laboratorio. Además del Item comunicaciones.

2. Subvención Necesaria $us. 107.100.- en 18 meses.

3. CALENDARIO DE DESEMBOLSOS

TOTAL $us.	1° SEMESTRE $us.	2° SEMESTRE $us.	3° SEMESTRE $us.
110.700	40.000.-	50.000.-	20.700.-
100%	36%	45%	19%

Los desembolsos se deben realizar al principio de cada semestre.

ADENDUM

- Además de los objetivos y justificaciones ya mencionados en el proyecto, el estudio pretende introducir las otras especies del género Schinopsis a la producción de durmientes, para proteger una de ellas que está siendo sobre explotada con esta finalidad (Quebracho colorado - Schinopsis lorenzzii), con el peligro de su agotamiento total.

- Este proyecto será el inicio de una serie de estudios que el Centro de Desarrollo Forestal pretende realizar en la región productora de durmientes, los mismos estarán encaminados a la concresión de un aprovechamiento racional y sostenido de las especies de este género.

- Los resultados de este estudio serán puestos en consideración y disposición de la ITTO para su divulgación y uso por otros países que cuenten con características tecnológicas similares.

- En la página 10 del proyecto referente a personal, se disminuye el tiempo del consultor en dendrología a 6 meses, pero se mantiene el costo total de la actividad; es decir, el costo de los dos meses disminuídos, será distribuído entre el personal restante.

- En la página 28 también referente a personal, se disminuye el tiempo del consultor especialista en tecnología de madera a 6 meses; pero, se mantiene el costo total de la actividad de la misma manera que para lo de la página 10.

ESTUDIO TECNOLOGICO Y DENDROLOGICO DEL GENERO *Schinopsis* (ANACARDIACEAE) EN LA CHIQUITANIA Y EL CHACO BOLIVIANO

ADDENDA

INTRODUCCION.-

El presente apéndice toma en cuenta las observaciones entregadas por la International Timber Trade Organización (ITTO), al Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios en fecha 1 de Marzo pasado, respecto al proyecto original.

La addenda considera la modificación del proyecto original, incorporando nuevas actividades del proyecto, conducentes a la búsqueda de algunos datos hoy inexistentes de las especies del género *Schinopsis*, que ayuden a planificar el rendimiento sostenido del bosque templado seco, subtropical boliviano ; para ello se introduce en los objetivos del texto original la estimación de la regeneración natural del género citado y su dispersión en el área en estudio.

JUSTIFICACION

Si bien el proyecto original considera el estudio de cinco especies del género *Schinopsis*, solamente se tiene información técnica de uno de ellos *S lorentzii* o *S. quebracho colorado* que fué ampliamente estudiado en Argentina y Paraguay junto a algunas otras especies del género citado, como es el caso del *S. balansae* que no se tiene en el país.

En Bolivia, se disponen de por lo menos cinco especies: *S. lorentzii*, *S. haenkeana*, *S.globra.*, *S.cornuta* y *S.brasiliensis* (Meyer Barkley, 1973); varias de estas (por lo menos las tres últimas), no estarían presentes en territorio Argentino y es probable que una especie: *S.brasiliensis*, no se encuentre en Paraguay. Por estos antecedentes es que la opción de lograr información técnica de esas especies citadas, solamente radica en la ejecución de un estudio del tipo planteado originalmente a la ITTO. Incorporando actividades de toma de datos sobre regeneración natural de cada especie, nos permitirá en el futuro próximo implementar trabajos de manejo sostenido del bosque chaqueño.

Desde hace varios años se está registrando en la zona de la Chiquitania, y el Chaco, una explotación intensa del género *Schinopsis*, especialmente *S. lorentzzi*, sin ninguna regulación que evite su explotación selectiva. Con el proyecto se busca

normar la utilización del género, evitando concentrar la explotación en una sola especie, enfocando el agrupamiento de especies más abundantes que potencialmente tienen usos similares, pero que en la práctica se confronta con una discriminación que trata de evitar el uso de las especies menos conocidas por considerarlas (sin previo estudio) de menor calidad.

Esta normalización que se busca será optimizada desde bases reales con información técnica que se obtenga en el aspecto tecnologico, dendrológico y en este caso, de la regeneración natural del género.

Mayor información no es posible lograr en esta etapa que requiere del más breve tiempo para obtener los datos buscados, porque la explotación avanza a ritmo acelerado; la preocupación de la población boliviana por la conservación o uso racional del recurso forestal va en aumento y la debilidad técnica de nuestras organizaciones nacionales es alarmante. Creemos que con la información obtenida a través del presente proyecto, podrán el Centro de Desarrollo Forestal, las Corporaciones Regionales de Desarrollo de Tarija, Chuquisaca y Santa Cruz (y las empresas privadas) realizar planes y proyectos más realistas sobre el manejo y uso de los bosques de Schinopsis en la Chiquitania y el Chaco Boliviano.

ESTUDIOS DE ESTIMACION DE LA REGENERACION NATURAL

1.- OBJETIVOS

- Observar mediante muestreo, el indice de regeneración natural y la dispersión de las diferentes especies del género Schinopsis en el área bajo estudio.

- Iniciar observaciones sobre el crecimiento de los árboles del género Schinopsis que crecen naturalmente, en parcelas tipo, dispersas en el área de estudio.

2.- ACTIVIDADES

- Se plantea el trabajo de un silvicultor del Centro de Desarrollo Forestal, en coordinación con el Consultor en dendrología ya que es imprescindible identificar correctamente los diferentes árboles en su estado ya sea de brinzal, latizal y/o adulto.

- En las diferentes zonas de marcación de árboles que sean elegidas, se tomarán por lo menos de cinco muestras de 1,000 m2 de superficie cada una, es decir un cuadrado de 31,63x31,63 m. Los límites se marcaran con estacas de colores visibles (rojo, amarillo). Las muestras deberán

ubicarse en zonas que no sean afectadas por la extracción de los árboles para el proyecto.

- En cada parcela se realizaran observaciones de la especie, altura del árbol, ubicación en el terreno, altitud sobre el nivel del mar, tipo del suelo (se tomarán muestras para analisis quimico), se levantará un plano o croquis de la parcela, con la ubicación de todas las especies en su interior, con el propósito de facilitar las observaciones futuras. Al final, debera levantarse un plano de ubicación de las diferentes muestras en toda la zona de estudio.

- La medición de la altura se realizará al mismo tiempo que se ejecuten las observaciones fenológicas por parte del dendrológo y finalizarán al cabo de un año de instalada la parcela, pudiendo el Centro de Desarrollo Forestal por su cuenta, continuar por tiempo indefinido con las observaciones iniciadas.

3.- **MATERIALES REQUERIDOS**

- Estacas, aprox. 200 unidades, c/u a $US 1	2.000 $US
- Pintura, reglas graduadas	500 $US
- Material de escritorio	400 $US
- Hamacas, Sleeping	200 $US
- Brújula, bolsas plastico	200 $US
- Botiquín	200 $US
- Peliculas, revelado	100 $US
- Machetes, botas, cascos	300 $US
Total $US	3.900 $US

4.- COSTOS	APORTE NACIONAL	APORTE SUBVENCION	TOTAL $US
a.-Personal			
- Técnico Silvicultor 8 meses a 500 $US/mes	4.000	- . -	4.000

- Secretaria 4 meses a 200 $US/mes	800		800
- Dibujante 2 meses a 200 $US/mes	400		400
- 2 Obreros 6 meses a 140 $US/mes	30	1.650	1.680
Total $US	5.239	1.650	6.880
b.- **Pasajes**			
- 12 Pasajes	1.000	1.000	2.000
c.- **Viáticos**			
- 90 Dias a 35 $US/dia		3.150	3.150
d.- **Servicios**			
- Analisis quimicos suelo	1.000	1.000	2.000
e.- **Comunicaciones**			
- Monto global ;- 30 $US/meses en 12 meses	360		360
f.- **Materiales**			
- Según detalle anterior	1.500	2.400	3.900

REGENERACION NATURAL — **RESUMEN DE COSTO**

	APORTE NACIONAL	APORTE SUB - ITTO	TOTAL $US.
a.- **Personal**	5.230	1.650	6.880

b.- Pasajes	1.000	1.000	2.000
c.- Viáticos		3.150	3.150
d.- Servicios	1.000	1.000	2.000
e.- Comunicaciones	360		360
f.- Materiales	1.500	2.400	3.900
Total $US	9.090	9.200	18.290

5.- CALENDARIO DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	MESES 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
- Preparación del Plan de Trabajo (15 días).	----												
- Selección de zonas de muestreo, muestreo a razón de 8 días/zona.		------											
- Observación del crecimiento del árboles; 5 días/mes en total 11 meses.			----------										
- Preparación de informe final (2 meses).													-----
- Seminario (1día,al final del Proyecto).													

A continuación, se proporciona el ajuste del costo total del proyecto y el calendario de desembolsos propuestos.

COSTO TOTAL DEL PROYECTO (MODIFICADO)

	AP.NAL.	AP.SUBV.	TOTAL $US.
Costo original	79.135	110.700	189.835
Costo act.adicional	9.090	9.200	18.290
Costo total	88.225	119.900	208.125
%	42%	58%	100%

CALENDARIO DE DESEMBOLSOS

TOTAL	1er.SEMESTRE $US	2do. SEMESTRE $US.	3er.SEMESTRE $US.
119.900	43.164	53.955	22.78155
100%	36%	45%	19%

Los desembolsos se deben realizar al iniciar cada semestre.

La Paz, Marzo de 1991